

**PENGELOMPOKKAN KABUPATEN/KOTA DI PROVINSI SULAWESI
SELATAN BERDASARKAN INDIKATOR EKONOMI DENGAN
MENGUNAKAN METODE K-MEANS CLUSTERING NON HIRARKI**



*Diajukan Untuk Memenuhi Salah Satu Syarat Meraih Gelar Sarjana Matematika
Jurusan Matematika pada Fakultas Sains dan Teknologi
Universitas Islam Negeri (UIN) Alauddin Makassar*

Oleh

MUH. FADIL ILYAS

60600114053

**JURUSAN MATEMATIKA
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI (UIN) ALAUDDIN
MAKASSAR
2018**

PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

Dengan penuh kesadaran, penyusun yang bertabda tangan dibawah ini emyatakan bahwa skripsi ini benar adalah hasil karya penyusun sendiri. Jika di kemudian hari terbukti bahwa ia merupakan duplikat, tiruan, plagiat, atau dibuat oleh orang lain, sebagian atau seluruhnya, maka skripsi dan gelar yang diperoleh karenanya batal demi hukum.

Makassar, Oktober 2018

Penyusun,

MUH. FADIL ILYAS

NIM: 60600114053



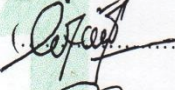
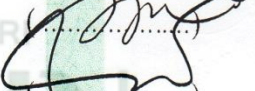
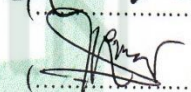

UNIVERSITAS ISLAM NEGERI
ALAUDDIN
M A K A S S A R

PENGESAHAN SKRIPSI

Skripsi yang berjudul “Pengelompokan Kabupaten/Kota Di Provinsi Sulawesi Selatan Berdasarkan Indikator Ekonomi dengan Menggunakan Metode K-Means Clustering Non Hirarki”, yang disusun oleh Saudara **Muh. Fadil Ilyas**, Nim: **60600114053** Mahasiswa Jurusan Matematika pada Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri (UIN) Alauddin Makassar, telah diuji dan dipertahankan dalam sidang *munaqasyah* yang diselenggarakan pada hari Jumat tanggal **23 November 2018 M**, bertepatan dengan **15 Rabiul Awal 1440 H**, dinyatakan telah dapat diterima sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Matematika (S.Mat).

Makassar, 23 November 2018 M
15 Rabiul Awal 1440 H

DEWAN PENGUJI

Ketua	: Prof. Dr. H. Arifuddin Ahmad, M.Ag.	()
Sekretaris	: Risnawati Ibbas, S.Si., M.Si.	()
Munaqisy I	: Wahidah Alwi, S.Si., M.Si.	()
Munaqisy II	: Muh. Rusydi Rasyid, S.Ag., M.Ed.	()
Pembimbing I	: Irwan, S.Si., M.Si.	()
Pembimbing II	: Ermawati, S.Pd., M.Si.	()

Diketahui oleh:

Dekan Fakultas Sains dan Teknologi
UIN Alauddin Makassar


Prof. Dr. H. Arifuddin Ahmad, M.Ag

Nip. 19691205 199303 1 001

Motto Dan Persembahan

Motto

“Berhenti Menunda Dan Mulai Melakukan, Karena Waktu Tidak Akan Menunggumu Untuk Memulai” (Muh. Fadil Ilyas)

Kupersembahkan Tugas Akhir Ini Kepada:

“Karya ini kupersembahkan kepada Rabb-ku, Allah swt. yang telah memberiku semangat dan harapan dibalik keputusasaanmu”

“Persembahan kecil untuk kedua orang tuaku, Ilyas Dg. Bali dan Hasriah Dg. Bau, yang tidak pernah berhenti memberi semangat, doa, dorongan, nasehat dan kasih sayang serta pengorbanan demi kesuksesanku.”

“Sahabat-sahabatku PARKIT serta MED14N yang selalu memberi bantuan dan motivasinya”

“Almamater UIN Alauddin Makassar”



KATA PENGANTAR



Assalamu'alaikumWr. Wb.

Dengan mengucapkan segala puji dan syukur kehadiran Allah SWT yang telah melimpahkan berkah, rahmat dan hidayah-Nya kepada penulis sehingga dapat menyelesaikan skripsi ini dengan judul “Analisis Regresi Data Panel Pada PDRB (Produk Domestik Regional Bruto) Kabupaten Jeneponto”. Ini untuk memenuhi salah satu syarat menyelesaikan studi serta memperoleh gelar sarjana Matematika sruata satu program studi matematika fakultas sains dan teknologi universitas islam negeri alauddin makassar. Shalawat serta salam semoga senantiasa tercurahkan kepada junjungan Nabi besar Muhammad Saw., sebagai *uswatun hasanah* dalam meraih kesuksesan di dunia dan akhirat.

Penghargaan dan terima kasih yang tulus, teristimewa kepada kedua orang tua tercinta Ayahanda Saripuddin dan Ibunda Nurbia atas segala do'a, kasih sayang, pengorbanan dan perjuangan serta dukungan yang telah diberikan selama ini. Kepada beliau penulis senantiasa memanjatkan do'a semoga Allah Swt., mengasihi dan mengampuni dosanya Amiin. Kepada adikku tercinta Rasti Srilasmini dan kakek Sattu yang telah memberikan do'a dan semangat tiada hentinya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini semoga engkau selalu dalam lindungan Allah.

Keberhasilan penulisan skripsi ini tidak lepas dari bimbingan, pengarahan dan bantuan dari berbagai pihak baik berupa pikiran, motivasi, tenaga, maupun do'a. Karena itu penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. **Bapak Prof. Dr. Musafir Pababbari, M.Si** Rektor Universitas Islam Negeri Alauddin Makassar
2. **Bapak Prof. Dr. Arifuddin Ahmad , M.Ag.** Dekan Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Islam Negeri Alauddin Makassar.
3. **Bapak Irwan, S.Si., M.Si.,** Ketua Jurusan Matematika Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Islam Negeri Alauddin Makassar. Sekaligus Pembimbing akademik dan Pembimbing I yang telah bersedia meluangkan waktu untuk menguji, memberi saran dalam penyusunan skripsi ini.
4. **Ibu Wahidah Alwi, S.Si., M.Si.,** Sekrtaris Jurusan Matematika Fakultas Sains Dan Teknologi, sekaligus Penguji I yang telah bersedia meluangkan waktu untuk menguji, memberi saran dan kritikan untuk kesempurnaan penyusunan skripsi ini.
5. **Ibu Ermawati, S.Pd., M.Si.,** Pembimbing II yang selalu memberi dukungan, motivasi dan saran dalam penyusunan skripsi ini.
6. **Bapak Muh. Rusdy Rasyid, S.Ag., M.Ag., M.Ed.,** Penguji II yang telah bersedia meluangkan waktu untuk menguji, memberi saran dan kritikan untuk kesempurnaan penyusunan skripsi ini.
7. Kantor Badan Pusat Statistik (BPS) Provinsi Sulawesi Selatan yang telah memberikan bantuan dan kemudahan selama pengambilan data kelengkapan skripsi ini.
8. Kepada Senior-senior Laboran lab maupun asisten lab Jurusan Matematika Fakultas Sains Dan Teknologi yang selalu memberi nasehat dan masukan dalam menyelesaikan skripsi ini.

9. Sahabat-sahabat yang sudah menjadi saudara dan selalu ada “PARKIT”, Ahmad Nur, HariantoWS, Firmansyah Salam, Nur Sakinah, Novita Fiscarina, Haspida, Ratna Inda Sari, Nelidasarid, Ulfa Meliardini, Andi Nur Arifiah Rahman, Ira Fitriani dan Sri Indriyanti Suhartina, yang selalu memberi suntikan-suntikan positif dan motivasi. Semoga kita semua di beri kesehatan dan persaudaraan kita tetap seperti ini.
10. Teman-teman seperjuangan angkatan 2014 “MED14N” yang telah memberikan semangat dan inspirasi mulai dari awal perkuliahan hingga penulisan skripsi ini.
11. Teman-teman KKN 58 Kecamatan Buki Khususnya posko 1 Desa Buki Kabupaten Kepulauan Selayar yang telah memberikan pengalaman yang berharga dalam hidup ini, terima kasih.
12. Semua pihak yang telah membantu dalam penyelesaian skripsi ini.

Penulis menyadari masih banyak kesalahan dan kekurangan dalam penulisan skripsi ini, untuk itu sangat diharapkan saran dan kritik yang bersifat membangun. Penulis berharap semoga skripsi ini bermanfaat untuk semua.

Wassalamu'alaikum Wr. Wb.

Makassar, Oktober 2018
Penulis

MUH. FADIL ILYAS
Nim 60600114003

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI.....	ii
PENGESAHAN SKRIPSI.....	iii
MOTTO DAN PERSEMBAHAN.....	iv
KATA PENGANTAR.....	v
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR SIMBOL	x
DAFTAR TABEL.....	xi
ABSTRAK	xii
BAB I. PENDAHULUAN.....	1-8
A. Latar Belakang	1
B. Rumusan Masalah	5
C. Tujuan Penelitian	6
D. Manfaat Penelitian	6
E. Batasan Masalah.....	7
F. Sistematika Penulisan.....	7
BAB II. TINJAUAN PUSTAKA.....	9-20
A. Analisis Multivariat.....	9
B. Analisis Cluster	9
C. Metode K-Means.....	12
D. Indikator Makro ekonomi	16
BAB III. METODOLOGI PENELITIAN	21-23
A. Jenis Penelitian.....	21
B. Jenis dan Sumber Data	21
C. Waktu dan Tempat	21
D. Variabel Penelitian	21
E. Definisi Operasional Variabel.....	21
F. Analisis Data	22
BAB IV. HASIL DAN PEMBAHASAN.....	24-52
A. Hasil Penelitian	24
B. Pembahasan.....	48

BAB V. KESIMPULAN DAN SARAN	53
--	-----------

A. Kesimpulan	53
---------------------	----

B. Saran.....	53
---------------	----

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

RIWAYAT HIDUP



DAFTAR SIMBOL

d : Euclidean distance

x_i : Objek x ke-i

y_i : Objek y ke-i

n : Banyaknya objek

V : Centroid pada *cluster*

c_k : Centroid baru

n_k : Jumlah anggota dalam *cluster*

d_i : Anggota dalam *cluster*

X_1 : Produk Domestik Regional Bruto

X_2 : Tingkat Pengangguran Terbuka

X_3 : Jumlah Penduduk Miskin

c_1 : *cluster* pertama

c_2 : *cluster* kedua

c_3 : *cluster* ketiga

DAFTAR TABEL

Tabel 4.1 Data Rata-Rata Pada Tahun 2013-2015	24
Tabel 4.2 Statistik Deskriptif Produk Domestik Regional Bruto	25
Tabel 4.3 Statistik Deskriptif Tingkat Pengangguran Terbuka	26
Tabel 4.4 Statistik Deskriptif Jumlah Penduduk Miskin	26
Tabel 4.5 Hasil dari perhitungan setiap objek dari <i>centroid</i>	42
Tabel 4.6 Jumlah anggota pada setiap <i>cluster K-means</i>	45
Tabel 4.7 Rata-rata variabel pada <i>cluster 1</i>	46
Tabel 4.8 Rata-rata variabel pada <i>cluster 2</i>	46
Tabel 4.9 Rata-rata variabel pada <i>cluster 3</i>	47
Tabel 4.10 Rata-rata dari variabel pada setiap <i>cluster</i> yang terbentuk pada Tahun 2014	48
Tabel 4.11 Hasil dari Perhitungan kemiripan setiap objek terhadap rata-rata setiap variabel	51

ABSTRAK

Nama Penyusun : Muh. Fadil Ilyas

NIM : 60600114053

Judul :Pengelompokan Kabupaten/Kota Di Provinsi Sulawesi-Selatan Berdasarkan Indikator Ekonomi Dengan Menggunakan Metode K-Means Clustering Non Hirarki

Permasalahan yang selalu muncul setiap tahunnya adalah persoalan Ekonomi, oleh karena itu penelitian ini membahas tentang persoalan ekonomi dilihat berdasarkan Indikator Ekonomi yang ada. Seperti Produk Domestik Regional Bruto (PDRB), Jumlah Penduduk Miskin, dan Tingkat Pengangguran Terbuka, kemudian dikelompokkan menggunakan metode *K-Means Clustering Non Hirarki*. Berdasarkan daerah Kabupaten/Kota, sehingga penelitian ini bertujuan untuk memperoleh hasil pengelompokan Kabupaten/Kota di Provinsi Sulawesi-Selatan berdasarkan indikator ekonomi terkait. Berdasarkan hasil penelitian diperoleh tiga *Cluster*, yaitu *cluster* pertama menunjukkan daerah dengan tingkat ekonomi rendah yaitu Kabupaten Kep. Selayar, Bulukumba, Bantaeng, Jeneponto, Takalar, Gowa, Sinjai, Maros, Pankajene dan Kepulauan, Barru, Soppeng, Wajo, Sidenreng Rappang, Pinrang, Enrekang, Luwu, Tana Toraja, Luwu Utara, Luwu Timur, Toraja Utara, Kota Pare-Pare, dan Palopo. *Cluster* kedua menunjukkan daerah dengan tingkat ekonomi menengah atau sedang yaitu Kabupaten Bone, dan *cluster* ketiga menunjukkan daerah dengan tingkat ekonomi tinggi yaitu Kota Makassar. Selanjutnya pada *cluster* pertama, yaitu antara ekonomi rendah penulis mengelomppokkan Kabupaten/Kota berdasarkan kemiripan terhadap indikator ekonomi. Daerah yang memiliki kemiripan berdasarkan Produk Domestik Regional Bruto (PDRB) adalah Kabupaten Bulukumba, Sidenreng Rappang, Luwu, dan Luwu Utara, kemudian berdasarkan jumlah penduduk miskin adalah Kabupaten Wajo dan Pinrang, dan berdasarkan Tingkat pengangguran terbuka adalah Kabupaten Bantaeng, Barru, Soppeng, Wajo dan Tana Toraja.

Kata Kunci : *Ekonomi, K-means Clustering Non Hirarki.*

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Provinsi Sulawesi-Selatan merupakan daerah dengan luas wilayahnya 45.764,53 km² yang sebagian besar wilayahnya berada pada wilayah dataran yang terdiri dari 21 Kabupaten dan 3 Kota.¹ Dengan jumlah kabupaten/kota yang besar, maka kebutuhan dalam hal ekonomi juga sangat besar, agar kebutuhan masyarakat untuk memenuhi kebutuhan ekonominya.

Kondisi Perekonomian suatu wilayah dapat dilihat dari Produk Domestik Regional Bruto (PDRB) wilayah tersebut. Sebagai salah satu indikator makro ekonomi, pada dasarnya PDRB merupakan jumlah nilai yang timbul dari seluruh sektor perekonomian disuatu wilayah tertentu, atau merupakan jumlah nilai barang dan jasa akhir yang ditimbulkan, Tingkat Penganggurannya, dan Jumlah Penduduk Miskin. Pengangguran adalah orang yang sudah masuk angkatan kerja tapi belum memiliki pekerjaan.

Indikator makro ekonomi tersebut diatas merupakan indikator yang menjadi tolak ukur ataupun permasalahan yang ada pada setiap daerah di Provinsi Sulawesi-Selatan, sehingga perbandingan perbedaan antara daerah yang satu dengan yang lainnya dapat kita ketahui agar daerah yang memiliki perbedaan atau permasalahan yang cukup jauh dan banyak menjadi prioritas utama pemerintah dalam meningkatkan pertumbuhan perekonomian pada daerah tersebut.

¹Nursam Salam, *Provinsi Sulawesi Selatan Dalam Angka 2016* (Makassar:Badan Pusat Statistik Provinsi Sulawesi Selatan,2016) h. 3

Setiap daerah di Provinsi Sulawesi-Selatan merupakan kelompok-kelompok yang ada pada daerahnya masing-masing, pengelompokan tersebut merupakan salah satu cara untuk menunjukkan perbedaan bahwa manusia bisa dikelompokkan berdasarkan suku mereka masing-masing. Hal tersebut dijelaskan dalam firman Allah swt, QS Al-Hujurat/49: 13:

يَا أَيُّهَا النَّاسُ إِنَّا خَلَقْنَاكُمْ مِنْ ذَكَرٍ وَأُنْثَىٰ وَجَعَلْنَاكُمْ شُعُوبًا وَقَبَائِلَ لِتَعَارَفُوا إِنَّ أَكْرَمَكُمْ عِنْدَ اللَّهِ أَتَقْوَاهُ إِنَّ اللَّهَ عَلِيمٌ خَبِيرٌ ﴿١٣﴾

Terjemahnya:

“Hai manusia, Sesungguhnya Kami menciptakan kamu dari seorang laki-laki dan seorang perempuan dan menjadikan kamu berbangsa – bangsa dan bersuku-suku supaya kamu saling kenal-mengenal. Sesungguhnya orang yang paling mulia diantara kamu disisi Allah ialah orang yang paling taqwa diantara kamu. Sesungguhnya Allah Maha mengetahui lagi Maha Mengenal.”²

Menurut tafsir Ibnu Katsir, Allah swt berfirman seraya memberitahukan kepada umat manusia bahwa Dia telah menciptakan mereka dari satu jiwa dan darinya Dia menciptakan pasangannya, yaitu Adam dan Hawwa’. Dan selanjutnya Dia menjadikan mereka berbangsa-bangsa. Kata *Syu’uubaw* (berbangsa-bangsa) lebih umum dari pada kata *Qobaaa’ila* (bersuku-suku). Ada juga yang menyatakan “Yang dimaksud dengan *Syu’uubaw* adalah penduduk negeri-negeri lain, sedangkan *Qobaaa’ila* adalah penduduk Arab.” Dengan demikian, dalam hal kemuliaan, seluruh ummat manusia dipandang dari sisi ketanahannya dengan Adam dan Hawa adalah sama. Hanya saja kemudian mereka itu bertingkat-tingkat jika dilihat

²Departement Agama RI, “*Al-Quran dan Terjemahnya*”. (Bandung: Diponegoro, 2006), h. 515

dari sisi keagamaan, yaitu ketaatan kepada Allah Ta'ala dan kepatuhan mereka kepada Rasul-Nya. Oleh karena itu, setelah melarang berbuat ghibah dan mencaci antar sesama Allah mengingatkan bahwa mereka itu sama dalam sisi kemanusiaan, “*Hai manusia, sesungguhnya kami menciptakanmu dari seorang laki-laki dan seorang perempuan dan menjadikanmu berbangsa-bangsa dan bersuku-suku supaya kamu saling kenal mengenal.*” Maksudnya, agar saling kenal mengenal sesama mereka, yang masing-masing kembali kepada khabilah mereka.³

Mengelompokkan objek-objek yang mempunyai kesamaan karakteristik dapat menggunakan Analisis multivariat. Analisis yang dapat digunakan yaitu analisis *cluster* yang bertujuan untuk mengelompokkan objek-objek pengamatan berdasarkan karakteristik yang dimiliki. Adapun metode pengelompokkan dalam analisis *cluster* ada dua yaitu *hirarki* dan *non-hirarki*.

Analisis *cluster* dapat dibedakan menjadi dua teknik pengelompokan *hirarki* dan *non-hirarki*. Teknik *hirarki* antara lain *single linkage*, *complete linkage*, *average linkage*, *median* dan *ward*. Sedangkan teknik *non-hirarki* misalnya *k-means clustering*, *adaptive k-means*, *k-medoids*, dan *fuzzy clustering*. Metode *K-means clustering* sudah digunakan secara luas dan menjadi metode yang populer untuk melakukan *clustering*. Metode ini sangat sederhana dan cepat. Sehingga dalam penelitian ini, metode pengelompokkan yang akan digunakan yaitu metode *K-Means*, karena proses pengelompokkan

³The Wisdom, “ Al-Quran Disertai Tafsir Tematis yang Memudahkan Siapa Saja Untuk Memahami Al-Quran.”

sekumpulan objek dikelompokkan berdasarkan kesamaan satu sama lain dan ketidaksamaan dengan objek lain di luar *clustering*.⁴ Hal tersebut juga dijelaskan dalam firman Allah swt, QS Ar-Rum/30: 14:

وَيَوْمَ تَقُومُ السَّاعَةُ يُومِّدُ يَتَفَرَّقُونَ ﴿١٤﴾

Terjemahnya:

“dan pada hari terjadinya kiamat, di hari itu mereka (manusia) bergolong-golongan.”⁵

Menurut tafsir Ibnu Katsir, Allah swt berfirman “*dan pada hari terjadinya Kiamat, orang-orang yang berdosa terdiam putus asa.*” Ibnu ‘Abbas berkata “Orang-orang yang berdosa berputus asa.” Mujahid berkata “Orang-orang yang berdosa menjadi hina.” Sedangkan dalam satu riwayat “Orang-orang yang berdosa bersedih.”. Kemudian Allah Ta’ala berfirman “*Dan pada hari terjadinya Kiamat, di hari itu mereka (manusia) bergolong-golongan.*” Qatadah berkata “Demi Allah, itulah golongan yang tidak ada pertemuan setelah hari Kiamat. Yaitu, jika satu kelompok sudah diangkat derajatnya yang tinggi dan satu golongan yang lain telah dijerumuskan ke derajat yang paling rendah, maka itulah masa akhir di antara keduanya.”⁶

Menurut Rita Herawati Br Bangun yang telah meneliti produksi padi di Sumatera Utara menggunakan Analisis *cluster Non-Hirarki* dengan pengelompokan yang sudah ditentukan. Berdasarkan penelitian yang dilakukan, dapat disimpulkan bahwa Analisis *K-Means Cluster* merupakan

⁴ Putu Indah Ciptayani, IGNB Caturbawa, dkk. 2015. *Klastering Perekonomian Mahasiswa Politeknik Negeri Bali Menggunakan K-Means*. Jurnal Sistem dan Informatika Politeknik Negeri Bali

⁵Departement Agama RI, “*Al-Quran dan Terjemahnya*”. (Bandung: Diponegoro, 2006), h. 404

⁶The Wisdom, “*Al-Quran Disertai Tafsir Tematis yang Memudahkan Siapa Saja Untuk Memahami Al-Quran.*”

metode yang cukup cepat dalam mengelompokkan Kabupaten/Kota di Sumatera Utara berdasarkan faktor produksi padi, karena semua variable menunjukkan bahwa masing-masing *cluster* sangat berbeda.⁷

Proses clustering *k-means* memproses semua objek penelitian secara sekaligus, dimana *k* adalah banyaknya kelompok yang telah ditentukan terlebih dahulu, proses penentuan jumlah *k* didasarkan pada kasus yang akan diteliti yaitu indikator ekonomi yang bertujuan untuk melihat tingkat ekonomi setiap daerah yang ada di Sulawesi Selatan, sehingga *cluster* yang akan dibentuk pada penelitian ini ada 3 buah *cluster* yaitu *cluster* pertama untuk tingkat ekonomi rendah, *cluster* kedua untuk tingkat ekonomi sedang, dan *cluster* ketiga untuk tingkat ekonomi tinggi.

Pengelompokkan ini sangat bermanfaat bagi pemerintah khususnya di Provinsi Sulawesi-Selatan dalam menentukan daerah mana yang diprioritaskan untuk meningkatkan perekonomian daerah tersebut. Oleh karena itu penulis tertarik untuk melakukan penelitian mengenai “Pengelompokkan Kabupaten/Kota Di Provinsi Sulawesi-Selatan Berdasarkan Indikator Ekonomi Dengan Menggunakan Metode *K-Means Clustering Non Hirarki*”.

B. Rumusan Masalah

Berdasarkan uraian latar belakang di atas, maka rumusan masalah pada penelitian ini yaitu: “Bagaimana hasil pengelompokkan kabupaten/kota

⁷Rita Herawati Br Bangun, *Analisis Klaster Non-Hierarki Dalam Pengelompokkan Kabupaten/Kota Di Sumatera Utara Berdasarkan Faktor Produksi Padi*. Vol. 4 No. 1, Juli 2016

di Provinsi Sulawesi-Selatan berdasarkan indikator ekonomi dengan menggunakan *K-Means Clustering Non Hirarki*?”

C. Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk memperoleh hasil pengelompokkan kabupaten/kota di Provinsi Sulawesi-Selatan berdasarkan indikator ekonomi dengan menggunakan *K-Means Clustering Non Hirarki*.

D. Manfaat Penelitian

Adapun beberapa manfaat yang diharapkan dari penulis, pada penulisan tugas akhir ini diantaranya:

1. Bagi Penulis

Manfaat yang dapat diperoleh penulis adalah dapat menambah pengetahuan dan wawasan penulis tentang analisis *cluster* dengan metode *K-Means Clustering Non-Hirarki* dalam mengelompokkan kabupaten/kota di provinsi Sulawesi-Selatan terkait ekonomi.

2. Bagi Pembaca

Penelitian ini dapat dijadikan sebagai bahan materi untuk mempelajari penerapan analisis *cluster* dengan metode *K-Means Clustering Non-Hirarki* dan dapat pula dijadikan sebagai bahan referensi untuk penelitian selanjutnya di bidang lain yang berkaitan dengan penelitian ini.

3. Bagi Pemerintah

Diharapkan hasil skripsi ini dapat berguna bagi Pemerintah dalam meningkatkan Pertumbuhan ekonomi pada daerah yang membutuhkan

perhatian lebih, agar perekonomian di Provinsi Sulawesi-Selatan merata.

E. Batasan Masalah

Agar pembahasan pada penulisan berfokus pada masalah yang diujikan, maka penelitian ini berfokus pada batasan-batasan masalah berikut:

1. Objek yang akan diteliti adalah 24 Kabupaten/Kota di Provinsi Sulawesi-Selatan.
2. Pemilihan variabel merupakan beberapa indikator makro ekonomi yaitu adalah Produk Domestik Regional Bruto (PDRB), Tingkat Pengangguran, dan Jumlah Penduduk Miskin.
3. Penenerapan analisis *cluster* yang akan digunakan pada penelitian ini adalah dengan menggunakan analisis *cluster* metode *K-Means Clustering Non-Hirarki*.

F. Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan adalah sebagai berikut:

1. BAB I PENDAHULUAN

Pada bagian ini menguraikan tentang pendahuluan yang berisi latar belakang, rumusan masalah, tujuan peneitian, manfaat penelitian, batasan masalah, dan sistematika penulisan.

2. BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Pada bagian ini menguraikan hasil pustaka tentang landasan teori, dipaparkan teori-teori serta pustaka yang dipakai pada waktu penelitian. Teori ini di ambil dari buku literature, jurnal dan internet.

3. BAB III METODOLOGI PENELITIAN

Pada bagian ini menguraikan tentang jenis penelitian, waktu dan tempat penelitian, jenis dan sumber data, teknik pengumpulan data, variable dan definisi operasional variable dan prosedur penelitian.

4. BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada bagian ini membahas tentang hasil penelitian dan pembahasan yang akan diteliti.

5. BAB V KESIMPULAN

Pada bagian ini membahas tentang kesimpulan dari hasil penelitian dan saran.

Daftar Pustaka

Lampiran



BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

A. ANALISIS MULTIVARIAT

Analisis multivariat merupakan salah satu jenis analisis statistik yang digunakan untuk menganalisis data yang terdiri dari banyak variabel baik variabel bebas (*independent Variables*) maupun banyak variabel tak bebas (*dependent variables*), sehingga memungkinkan peneliti untuk melakukan penelitian.

Data multivariat adalah data yang dikumpulkan dari dua atau lebih observasi dengan mengukur observasi tersebut dengan beberapa karakteristik. Selanjutnya dalam analisis dibagi menjadi dua kategori metode, yaitu metode dependensi dan interdependensi. Model pertama terdapat dua jenis variabel, yaitu variabel bebas dan tergantung; sedangkan model kedua hanya terdapat satu jenis variabel, yaitu variabel bebas.

Metode dependensi terdiri atas beberapa teknik analisis, yaitu regresi berganda, analisis diskriminan, korelasi kanonikal dan Manova. Metode interdependensi terdiri atas beberapa teknik analisis, yaitu analisis faktor, analisis *cluster* dan multidimensional scaling.¹⁴

B. ANALISIS CLUSTER

Clustering atau kalsifikasi adalah metode yang digunakan untuk membagi rangkaian data menjadi beberapa group berdasarkan kesamaan-kesamaan yang telah ditentukan sebelumnya. *Cluster* adalah sekelompok atau

¹⁴ Toni Wijaya, *Analisis Multivariat Teknik Olah Data Untuk Skripsi, Tesis dan Disertasi Menggunakan SPSS* (Yogyakarta:UAJY,2010) h. 1

sekumpulan objek-objek data yang similar terhadap objek-objek yang berbeda *cluster*. Objek akan dikelompokkan ke dalam satu atau lebih *cluster* sehingga objek-objek yang berada dalam satu *cluster* akan mempunyai kesamaan yang tinggi antara satu dengan yang lainnya.¹⁵

Analisis *cluster* bertujuan untuk mengelompokkan n objek pengamatan ke dalam k *cluster* dengan ($k < n$) berdasarkan p peubah, sehingga keragaman objek antar kelompok lebih homogen dibandingkan keragaman objek antar kelompok. Ada dua jenis data *clustering* yang sering dipergunakan dalam proses pengelompokan data yaitu *hierarchichal* (hierarki) data *clustering* dan *non-hierarchichal* (non hierarki) data *clustering*.¹⁶

Analisis *cluster* pada hakekatnya adalah teknik algoritma, bukan alat inferensi statistik. Oleh sebab itu persyaratan seperti distribusi data yang harus normal (dianalisis statistik lainnya) ataupun hubungan linear antar variabel tidak menjadi syarat dalam analisis *cluster*. Namun demikian karena data yang diolah dalam analisis *cluster* biasanya hanya sebagian kecil dari populasi, maka agar hasilnya bisa digeneralisasi, data yang diolah sebaiknya mencerminkan gambaran umum atau bersifat representatif. Oleh sebab itu, outliers tetap harus dihilangkan agar hasilnya tidak bias. Peneliti juga sebaiknya tidak menggunakan variabel independen yang mengalami

¹⁵ Benri Melpa Metisen dan Herlina Latipa Sari, *Analisis Clustering Menggunakan Metode K-Means Dalam Mengelompokkan Penjualan Produk Pada Swalayan Fadhila*. Vol. 11 No. 2 September 2015, h. 112

¹⁶ Rita Herawati Br Bangun, *Analisis Klaster Non-Hierarki Dalam Pengelompokan Kabupaten/Kota Di Sumatera Utara Berdasarkan Faktor Produksi Padi*. Vol. 4 No. 1, Juli 2016, h. 56

multikolenieritas karena akan mengurangi kemampuan model dalam menjelaskan variasi nilai variabel dependen. Sehingga sarannya adalah: gunakan satu variabel saja yang saling berkorelasi di dalam model. Peneliti juga sebaiknya menghilangkan variabel yang berkorelasi namun dengan alasan yang berbeda: di dalam analisis *cluster* setiap variabel memiliki bobot yang sama dalam perhitungan jarak. Manakala variabel yang saling berkorelasi, korelasi tersebut akan menyebabkan pembobotan yang tidak berimbang sehingga akan mempengaruhi hasil analisis.¹⁷

Teknik *cluster* mempunyai dua metode dalam pengelompokan yaitu *hierarchical clustering* dan *non-hierarchical clustering*. *Hierarchical clustering* merupakan suatu metode pengelompokan data yang cara kerjanya dengan mengelompokkan dua data atau lebih yang mempunyai kesamaan atau kemiripan, kemudian proses dilanjutkan ke objek lain yang memiliki kedekatan kedua, proses ini terus berlangsung hingga *cluster* membentuk semacam tree dimana ada hirarki atau tungkatan yang jelas antar objek dari yang paling mirip hingga yang paling tidak mirip. Namun secara logika semua objek pada akhirnya akan membentuk sebuah *cluster*.

Sedangkan *non-hierarchical clustering* pada teknik ini dimulai dengan menentukan jumlah *cluster* yang diinginkan (dua *cluster*, tiga *cluster*, empat *cluster* atau lebih), setelah jumlah yang *cluster* yang diinginkan maka proses *cluster* dimulai tanpa mengikuti proses hirarki, metode ini juga sering disebut sebagai metode K-Means *Clustering*.

¹⁷ Gudono, *Analisis Data Multivariat Edisi 4* (Cet.1; Yogyakarta: BPFE, 2015), h. 290

Pada proses analisis *cluster* metode yang digunakan untuk membagi data menjadi subset data berdasarkan kesamaan atau kemiripan yang telah ditentukan sebelumnya. Jadi analisis *cluster* secara umum dapat dikatakan bahwa:¹⁸

1. Data yang terdapat dalam satu *cluster* memiliki tingkat kesamaan yang tinggi, dan
2. Data yang terdapat dalam suatu *cluster* yang berbeda memiliki tingkat kesamaan yang rendah.

C. METODE K-MEANS

Metode K-means adalah teknik algoritma untuk mengelompokkan item atau subjek penelitian menjadi K *cluster* dengan cara meminimalkan SS (*sum of square*) jarak dengan *cluster*. Dalam metode K-means peneliti wajib mengetahui jumlah *cluster* terlebih dahulu. Dalam metode K-means mula-mula ditentukan dulu jumlah *cluster*, anggota masing-masing *cluster* tebakan kita tersebut, dan nilai tengah (centroid) setiap *cluster*. Setelah itu kita lakukan langkah algoritma berikut ini: ¹⁹

1. Hitung jarak antara masing-masing item dengan centroid masing-masing *cluster*. Jarak paling pendek antara sebuah item dengan centroid *cluster* tertentu menunjukkan bahwa item data tersebut adalah anggota *cluster* tersebut.

¹⁸ Anindya Khrisna Wardhani, *Implementasi Algoritma K-Means Untuk Pengelompokan Penyakit Pasien Pada Puskesmas Kajen Pekalongan*. Vol. 14 No. 1 Juli 2016, h. 31

¹⁹ Gudono, *Analisis Data Multivariat Edisi 4* h. 302-303

2. Masukkan item data ke dalam *cluster* yang jaraknya terpendek darinya tersebut, kemudian ulangi lagi langkah-langkah perbandingan seperti di langkah 1.
3. Bilamana tidak ada lagi item yang perlu dipindah ke menjadi anggota suatu *cluster*, maka berarti alokasi sudah stabil dan proses selesai.

Metode K-Means merupakan salah satu teknik *clustering* yang populer. Metode ini sangat sederhana dan cepat, K-Means juga dikenal sebagai teknik centroid-based. Kompleksitas algoritmanya adalah $O(nkt)$, dimana n adalah jumlah data, k adalah jumlah *cluster*, dan t adalah jumlah iterasi. Kualitas dari *clustering* akhir dari algoritma K-Means sangat tergantung pada pemilihan acak centroid awal. Dalam algoritma K-Means asli, nilai centroid awal dipilih secara random dan akhirnya didapatkan *cluster* yang berbeda untuk setiap percobaan meskipun datanya sama.

Terdapat beberapa keuntungan dalam penggunaan metode K-Means:

1. Algoritma K-Means adalah algoritma klasik untuk menyelesaikan masalah *cluster*, algoritma ini relatif sederhana dan cepat.
2. Untuk pengumpulan data yang besar, algoritma ini relatif fleksibel dengan efisien tinggi, karena kompleksitas adalah $O(nkt)$, dengan n adalah jumlah data, k adalah jumlah *cluster*, dan t adalah jumlah iterasi.
3. Menyediakan hasil yang relatif baik untuk *cluster* cembung.

Euclidean distance digunakan untuk mengukur ketidaksamaan. Semakin besar jaraknya maka semakin tinggi pula tingkat perbedaannya. Euclidean distance ditunjukkan pada persamaan berikut:

$$d(X,Y) = ((x_1 + y_1)^2 + (x_2 + y_2)^2 + (x_n + y_n)^2)^{0.5} \quad (1)$$

Dimana X dan Y adalah vektor dengan n elemen.²⁰

Algoritma yang dirancang untuk melakukan analisis *cluster* biasanya dibagi menjadi dua kelas yang luas disebut metode hierarki dan metode non-hierarki. Secara umum, metode hierarki menghasilkan urutan solusi *cluster* dimulai dengan *cluster* mengandung satu objek dan menggabungkan objek sampai semua objek membentuk satu *cluster*. Metode tersebut disebut metode hierarki agglomeratif. Metode hierarki lain dimulai dengan satu *cluster* dan perpecahan objek berturut-turut *cluster* membentuk objek tunggal. Metode ini disebut metode hierarki divisif.²¹

Secara umum metode *K-Means Cluster Analysis* menggunakan algoritma sebagai berikut:²²

1. Menentukan k sebagai jumlah *cluster* yang ingin dibentuk.
2. Bangkitkan k Centroid (titik pusat *cluster*) awal secara random/acak dari objek-objek yang tersedia sebanyak k *cluster*, kemudian untuk

²⁰ Putu Indah Ciptayani, IGNB Caturbawa, dkk. 2015. *Klastering Perekonomian Mahasiswa Politeknik Negeri Bali Menggunakan K-Means*. Jurnal Sistem dan Informatika Politeknik Negeri Bali.

²¹ Neil H.Timm, *Applied Multivariate Analysis* (New York: Springer Verlag, 2002), h. 522-533

²² Rita Herawati Br Bangun, *Analisis Klaster Non-Hierarki Dalam Pengelompokan Kabupaten/Kota Di Sumatera Utara Berdasarkan Faktor Produksi Padi*. Vol. 4 No. 1, Juli 2016, h. 57

menghitung centroid *cluster* ke-*i* berikutnya, digunakan rumus sebagai berikut:

$$V = \frac{\sum_{i=1}^n x_i}{n} \quad i=1,2,3,\dots,n \quad (2)$$

dimana:

V : centroid pada *cluster*

x_i : objek ke-*i*

n : banyaknya objek/jumlah objek yang menjadi anggota *cluster*

3. Hitung jarak setiap objek ke masing-masing centroid dari masing-masing *cluster*. Untuk menghitung jarak antara objek dengan centroid bisa menggunakan Euclidian Distance.

$$d(x, y) = \|x - y\| = \sqrt{\sum_{i=0}^n (x_i - y_i)^2} \quad (3)$$

dimana:

x_i : objek x ke-*i*

y_i : daya y ke-*i*

n : banyaknya onjek

4. Kelompokkan setiap data berdasarkan jarak terdekat antara data dengan centroidnya.
5. Tentukan posisi centroid baru (C_k) dengan cara menghitung nilai rata-rata dari data-data yang ada pada centroidnya yang sama.

$$C_k = \left(\frac{1}{n_k} \right) \sum d_i \quad (4)$$

Dimana n_k adalah jumlah anggota dalam *cluster* k dan d_i adalah anggota dalam *cluster* k .

Berdasarkan cara kerjanya, algoritma K-Means memiliki karakteristik:²³

1. K-Means sangat cepat dalam melakukan clustering.
2. K-Means sangat sensitif pada pembangkitan centroid awal secara random. Pada saat pembangkitan awal titik pusat yang random tersebut mendekati solusi akhir pusat *cluster*, K-Means mempunyai kemungkinan yang tinggi untuk menemukan titik pusat *cluster* yang tepat. Sebaliknya, jika awal titik pusat tersebut jauh dari solusi akhir pusat *cluster*, maka besar kemungkinan ini menyebabkan hasil pengklasteran yang tidak tepat.
3. Memungkinkan suatu *cluster* tidak mempunyai anggota.
4. Hasil clustering dengan K-Means bersifat tidak unik (selalu berubah-ubah) – terkadang baik, terkadang jelek. Ini disebabkan karena K-Means sangat sensitif dalam menentukan centroid awal.

D. INDIKATOR MAKROEKONOMI

Indikator makroekonomi berdasarkan permasalahan yang selalu dihadapi suatu negara. Masalah-masalah tersebut adalah:

1. Produk Domestik Regional Bruto (PDRB)

Produk Domestik Regional Bruto (PDRB) merupakan nilai tambah bruto seluruh barang dan jasa yang tercipta atau dihasilkan di

²³ Handi Kurniawan Sohdianata dan Sushermanto, *Penerapan Algoritma K-Means Untuk Menetapkan Kelompok Mutu Karet*. Vol. 7 No. 2 Agustus 2011, h. 749

wilayah domestik suatu negara yang timbul akibat berbagai aktivitas ekonomi dalam suatu periode tertentu tanpa memperhatikan apakah faktor produksi yang dimiliki residen atau non-residen. Penyusunan PDRB dapat dilakukan melalui 3 (tiga) pendekatan yaitu pendekatan produksi, pengeluaran, dan pendapatan yang disajikan atas dasar harga berlaku dan harga konstan.²⁴

Perekonomian Sulawesi Selatan pada tahun 2016 mengalami peningkatan dibandingkan tahun sebelumnya. Laju pertumbuhan PDRB Sulawesi Selatan tahun 2016 mencapai 7,41 persen, sedangkan tahun 2015 sebesar 7,17 persen. Pertumbuhan ekonomi tertinggi dicapai oleh lapangan usaha Jasa Keuangan dan Asuransi sebesar 13,63 persen. Sedangkan seluruh lapangan usaha ekonomi PDRB yang lain pada tahun 2016 mencatat pertumbuhan yang positif, kecuali lapangan usaha Administrasi Pemerintahan, Pertahanan dan Jaminan Sosial Wajib yang mengalami kontraksi minus 1,06 persen.

Adapun lapangan-lapangan usaha lainnya berturut-turut mencatat pertumbuhan yang positif, di antaranya lapangan usaha Pengadaan Listrik dan Gas mencatat sebesar 11,52 persen, lapangan usaha Perdagangan Besar dan Eceran; Reparasi Mobil dan Sepeda Motor sebesar 9,87 persen, lapangan usaha Jasa Lainnya sebesar 9,81 persen, lapangan usaha Penyediaan Akomodasi dan Makan Minum sebesar 8,47 persen, lapangan usaha Jasa Kesehatan dan Kegiatan

²⁴ Nursam Salam, *Produk Domestik Regional Bruto Se-Provinsi Sulawesi-Selatan 2012-2016* (Makassar: Badan Pusat Statistik Provinsi Sulawesi Selatan, 2017), h. 12

Sosial sebesar 8,45 persen, lapangan usaha Industri Pengolahan sebesar 8,15 persen, lapangan usaha Informasi dan Komunikasi sebesar 8,13 persen, lapangan usaha Pertanian, Kehutanan, dan Perikanan sebesar 8,08 persen, lapangan usaha Jasa Perusahaan sebesar 7,88 persen, lapangan usaha Transportasi dan Pergudangan 7,84 persen, lapangan usaha Jasa Pendidikan sebesar 6,86 persen, lapangan usaha konstruksi sebesar 6,75 persen, lapangan usaha Real Estat sebesar 6,37 persen, lapangan usaha Pengadaan Air, Pengelolaan Sampah, Limbah dan Daur Ulang sebesar 5,44 persen, dan lapangan usaha Pertambangan dan Penggalian sebesar 0,97 persen.

2. Pengangguran

Pengangguran merupakan keadaan tanpa pekerjaan yang dihadapi oleh segolongan tenaga kerja, yang telah berusaha mencari pekerjaan, tetapi tidak memperolehnya. Individu yang menghadapi masalah tersebut dinamakan penganggur. Apabila para penganggur tidak mempunyai pekerjaan sama sekali, keadaan itu dinamakan pengangguran terbuka. Pengangguran terbuka dibedakan kepada: pengangguran struktural, pengangguran siklikal, pengangguran normal/friksional dan pengangguran teknologi. *Pengangguran struktur*: pengangguran yang disebabkan perubahan struktur ekonomi. *Pengangguran siklikal*: pengangguran yang disebabkan perkembangan ekonomi yang sangat lambat atau kemerosotan kegiatan ekonomi. *Pengangguran normal/ friksional*: pengangguran

yang wujud apabila ekonomi telah mencapai kesempatan kerja penuh.

Pengangguran teknologi: pengangguran yang disebabkan perkembangan teknologi.

Jumlah penduduk Provinsi Sulawesi Selatan yang termasuk dalam usia kerja sebanyak 6.251.377 orang. Dari jumlah tersebut, penduduk yang tergolong angkatan kerja mencapai 3.812.358 orang dengan komposisi 3.599.663 adalah penduduk yang bekerja dan 213.695 orang penduduk yang menganggur. Dibandingkan tahun lalu, jumlah angkatan kerja mengalami penurunan sebesar 4,50 persen atau terjadi penurunan angkatan kerja sebanyak 68.645 orang angkatan kerja. Demikian juga dengan jumlah orang yang bekerja terjadi penurunan sebesar 5,33 persen atau terjadi penurunan jumlah orang yang bekerja sebanyak 96.049 orang. Sebaliknya jumlah orang yang menganggur meningkat 12,21 persen atau terjadi penambahan pengangguran sebanyak 27.404 orang penganggur.

3. Kemiskinan

Kemiskinan adalah ketidakmampuan dari sisi ekonomi untuk memenuhi kebutuhan dasar makanan dan bukan makanan yang diukur dari sisi pengeluaran. Penduduk miskin adalah penduduk yang memiliki rata-rata pengeluaran perkapita perbulan dibawah Garis Kemiskinan. Garis Kemiskinan (GK) terdiri dari dua komponen yaitu

Garis Kemiskinan Makanan (GKM) dan Garis Kemiskinan Non-Makanan (GKNM).²⁵

Garis Kemiskinan Makanan (GKM) merupakan nilai pengeluaran minimum makanan yang disetarakan dengan 2.100 kalori per kapita per hari. Garis Kemiskinan Non-Makanan (GKNM) adalah kebutuhan minimum untuk perumahan, sandang, pendidikan, kesehatan, dan kebutuhan dasar lainnya.

Untuk mengukur kemiskinan, BPS menggunakan konsep kemampuan memenuhi kebutuhan dasar (*basic needs approach*). Dengan pendekatan ini, kemiskinan dipandang sebagai ketidakmampuan dari sisi ekonomi untuk memenuhi. Kebutuhan dasar makanan dan bukan makanan yang diukur dari sisi pengeluaran. Metode yang digunakan adalah menghitung Garis Kemiskinan (GK), yang terdiri dari dua komponen yaitu Garis Kemiskinan Makanan (GKM) dan Garis Kemiskinan Non-Makanan (GKNM). Perhitungan Garis Kemiskinan dilakukan secara terpisah untuk daerah perkotaan dan perdesaan.

²⁵ Nursam Salam, *Indikator Makro Sosial Ekonomi Sulawesi Selatan Triwulan 2 2017* (Makassar:Badan Pusat Statistik Provinsi Sulawesi Selatan,2017) h. 2

BAB III

METODOLOGI PENELITIAN

A. Jenis Penelitian

Berdasarkan data dan hasil yang ingin dicapai, maka jenis penelitian ini adalah penelitian terapan.

B. Jenis dan Sumber Data

Jenis data yang digunakan pada penelitian ini adalah data sekunder yang diperoleh langsung dari Badan Pusat Statistik (BPS) Provinsi Sulawesi-Selatan. Data tersebut disesuaikan dengan ketersediaan data yang ada.

C. Waktu dan Tempat

Penelitian ini dilakukan pada bulan Februari sampai dengan Juli 2018. Penelitian ini dilaksanakan di Badan Pusat Statistik (BPS) Provinsi Sulawesi-Selatan.

D. Variabel Penelitian

Variabel yang digunakan dalam penelitian ini adalah variabel yang menjadi indikator makro ekonomi. Adapun indikator-indikatornya yaitu:

- a. X_1 = Produk Domestik Regional Bruto (Rupiah)
- b. X_2 = Tingkat Pengangguran Terbuka (Persen)
- c. X_3 = Jumlah Penduduk Miskin (Jiwa)

E. Definisi Operasional Variabel

Untuk menghindari kesalahan penafsiran variabel yang digunakan dalam penelitian, maka perlu dilakukan pendefinisian variabel. Adapun variabel-variabel yang digunakan adalah:

1. Produk Domestik Regional Bruto (X_1) adalah jumlah nilai tambah barang dan jasa yang dihasilkan dari seluruh kegiatan perekonomian disuatu daerah pada periode tertentu.
2. Tingkat Pengangguran Terbuka (X_2) adalah orang yang masuk dalam usia kerja yang sedang mencari pekerjaan, atau mereka yang mempersiapkan usaha, atau mereka yang tidak mencari pekerjaan karena merasa tidak mungkin mendapatkan pekerjaan.
3. Jumlah Penduduk miskin (X_3) adalah orang yang dari sisi ekonomi tidak mampu untuk memenuhi dasar makanan dan bukan makanan yang diukur dari sisi pengeluaran.

F. Analisis Data

Langkah-langkah analisis cluster non-hierarki dilakukan sebagai berikut:

1. Menentukan banyaknya cluster yang akan dibentuk

Dalam penelitian ini, cluster yang akan dibentuk yaitu 3 cluster. Berdasarkan tingkatan ekonomi yang masuk dikelompok/cluster ekonomi tinggi, menengah, dan ekonomi rendah.

2. Melakukan metode pengclusteran K-Means dengan k cluster yang didapat pada langkah 1. Tahapan yang dilakukan pada metode K-Means adalah sebagai berikut:

- a. Menentukan pusat cluster awal secara acak
- b. Menghitung jarak antara setiap objek dengan pusat cluster

- c. Memasukkan tiap objek ke satu cluster yang memiliki jarak terdekat dengan pusat cluster-nya
- d. Menghitung kembali pusat cluster yang terbentuk
- e. Ulangi langkah b sampai tidak ada perpindahan objek antar cluster



BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Hasil Penelitian

Adapun hasil penelitian dari data yang diambil dari Badan Pusat Statistik Provinsi Sulawesi Selatan mengenai Indikator Ekonomi yaitu PDRB, Tingkat Kemiskinan, dan Tingkat Pengangguran terbuka sebagai berikut:

1. Data

Data yang diperoleh dari Badan Pusat Statistik Provinsi Sulawesi-Selatan mengenai Indikator Ekonomi berdasarkan Produk Domestik Regional Bruto (PDRB), Jumlah Penduduk Miskin, dan Tingkat Pengangguran Terbuka pada tahun 2015 dapat dilihat pada Lampiran 1.

Adapun data rata-rata Produk Domestik Regional Bruto (PDRB), Tingkat Pengangguran Terbuka (TPT), dan Jumlah Penduduk Miskin (JPM) pada tahun 2013-2015 dapat dilihat pada Tabel 4.1 berikut:

Tabel 4.1 Data Rata-Rata Pada Tahun 2013-2015

Kabupaten/Kota	PDRB	TPT	JPM
Kepulauan Selayar	2,50	2,54	17,30
Bulukumba	6,40	3,32	34,70
Bantaeng	3,80	4,30	18,00
Jeneponto	4,80	3,16	55,30
Takalar	4,50	3,16	27,90
Gowa	9,70	3,30	48,98
Sinjai	5,10	0,96	22,90
Maros	10 ,20	5,77	41,10
Pankajene dan Kepulauan	12,40	7,54	54,20
Barru	3,50	4,83	16,70
Bone	14,80	4,39	81,00
Soppeng	4,90	3,97	19,90
Wajo	10,30	4,67	30,70

Kabupaten/Kota	PDRB	TPT	JPM
Sidenreng Rappang	6,10	6,93	16,80
3Pinrang	9,00	3,20	30,80
Enrekang	3,40	1,45	28,30
Luwu	6,90	6,70	49,70
Tana Toraja	3,20	3,52	29,60
Luwu Utara	5,70	3,08	43,70
Luwu Timur	13,70	6,58	20,80
Toraja Utara	3,50	3,21	35,00
Kota Makassar	82,70	10,82	64,60
Kota Pare-Pare	3,60	6,81	8,30
Kota Palopo	3,90	9,73	14,80

Keterangannya:

Produk Domestik Regional Bruto : dalam satuan juta rupiah

Tingkat Pengangguran Terbuka : dalam satuan persen

Jumlah Penduduk Miskin : dalam satuan ribu jiwa

2. Statistik Deskriptif

Gambaran umum dari data yang akan diolah dapat dilakukan dengan menggunakan analisis deskriptif. Adapun statistik deskriptif dari masing-masing variabel pada data yang akan diolah diperoleh sebagai berikut:

Tabel 4.2 Statistik Deskriptif Produk Domestik Regional Bruto

Min	2,500
Maks	82,700
Mean	9,775
Median	5,400
Std. Deviasi	253,849
Skewness	4,231
Kurtosis	19,924

Berdasarkan Tabel 4.2 menunjukkan bahwa nilai minimum dan maksimum Produk Domestik Regional Bruto dengan nilai

2,500 dan 82,700 sangat jauh berbeda. Sedangkan nilai tengah dan nilai rata-rata tidak sama. dan nilai skewness 4,231 menunjukkan data condong ke arah kanan sementara nilai kurtosis 19,924 menunjukkan nilai koefisien kurtosis lebih dari 3 maka bentuk keruncingan kurva datanya berbentuk leptokurtic sehingga dapat dikatakan data berdistribusi tidak simetris.

Tabel 4.3 Statistik Deskriptif Tingkat Pengangguran Terbuka

Min	0,960
Maks	10,817
Mean	4,747
Median	4,138
Std. Deviasi	5,914
Skewness	0,845
Kurtosis	3,236

Berdasarkan Tabel 4.3 menunjukkan bahwa nilai minimum dan maksimum Tingkat Pengangguran Terbuka dengan nilai 0,960 dan 10,817 sangat jauh berbeda. Sedangkan nilai tengah dan nilai rata-rata tidak sama. dan nilai skewness 0,845 menunjukkan data condong ke arah kanan sementara nilai kurtosis 3,236 menunjukkan nilai koefisien kurtosis lebih dari 3 maka bentuk keruncingan kurva datanya berbentuk leptokurtic sehingga dapat dikatakan data berdistribusi tidak simetris.

Tabel 4.4 Statistik Deskriptif Jumlah Penduduk Miskin

Min	8,30
Maks	81,00
Mean	34,22
Median	30,15
Std. Deviasi	338,87
Skewness	0,83

Kurtosis	2,95
----------	------

Berdasarkan Tabel 4.4 menunjukkan bahwa nilai minimum dan maksimum Jumlah Penduduk Miskin dengan nilai 8,30 dan 81,00 sangat jauh berbeda. Sedangkan nilai tengah dan nilai rata-rata tidak sama. dan nilai skewness 0,83 menunjukkan data condong ke arah kanan sementara nilai kurtosis 2,95 menunjukkan nilai koefisien kurtosis kurang dari 3 maka bentuk keruncingan kurva datanya berbentuk platykurtic sehingga dapat dikatakan data berdistribusi tidak simetris.

3. Proses *Cluster* Menggunakan *K-means*

a) Menentukan *Centroid* (Titik Pusat)

Jumlah *cluster* yang akan dibentuk (k) pada proses pengclustern dengan metode *K-means* adalah 3 (tiga) buah *centroid* (pusat *cluster*) yaitu C_1 (*centroid cluster*), C_2 (*centroid cluster*), dan C_3 (*centroid cluster*). Nilai dari *centroid* ini diperoleh secara acak dari objek-objek yang tersedia. Pemilihan *cluster* awal juga dapat ditentukan berdasarkan interval dari setiap jumlah interval. Tapi dengan bantuan aplikasi Program R, nilai *centroid* dapat diputuskan dengan masing-masing centroidnya adalah c_1 (6,23;4,49;30,71), c_2 (14,80;4,39;81,00), c_3 (82,70;10,82;64,60).

b) Menentukan jarak tiap objek kesetiap *centroid*

Dengan menggunakan (x,y) , rumus perhitungannya dapat dikemukakan sebagai berikut:

$$\begin{aligned}
 d(x, y) &= \sqrt{(x - y)'(x - y)} \\
 &= \sqrt{(x_1 - y_1)^2 + (x_2 - y_2)^2 + \dots + (x_p - y_p)^2}
 \end{aligned}$$

a. Perhitungan jarak setiap objek ke *centroid* pertama (c_1)

$$\begin{aligned}
 d(1, c_1) &= \sqrt{(2,50 - 6,23)^2 + (2,54 - 4,49)^2 + (17,30 - 30,71)^2} \\
 &= \sqrt{13,91 + 3,80 + 179,83} \\
 &= \sqrt{197,54} \\
 &= 14,06
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 d(2, c_1) &= \sqrt{(6,40 - 6,23)^2 + (3,32 - 4,49)^2 + (34,70 - 30,71)^2} \\
 &= \sqrt{0,03 + 1,37 + 15,92} \\
 &= \sqrt{17,32} \\
 &= 4,16
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 d(3, c_1) &= \sqrt{(3,80 - 6,23)^2 + (4,30 - 4,49)^2 + (18,00 - 30,71)^2} \\
 &= \sqrt{5,90 + 0,03 + 161,54} \\
 &= \sqrt{167,48} \\
 &= 12,94
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 d(4, c_1) &= \sqrt{(4,80 - 6,23)^2 + (3,16 - 4,49)^2 + (55,30 - 30,71)^2} \\
 &= \sqrt{2,04 + 1,78 + 604,67} \\
 &= \sqrt{608,49} \\
 &= 24,67
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 d(5, c_1) &= \sqrt{(4,50 - 6,23)^2 + (3,16 - 4,49)^2 + (27,90 - 30,71)^2} \\
 &= \sqrt{2,99 + 1,78 + 7,90}
 \end{aligned}$$

$$= \sqrt{12,67}$$

$$= 3,56$$

$$d(6, c_1) = \sqrt{(9,70 - 6,23)^2 + (3,30 - 4,49)^2 + (48,98 - 30,71)^2}$$

$$= \sqrt{12,04 + 1,42 + 333,79}$$

$$= \sqrt{347,26}$$

$$= 18,63$$

$$d(7, c_1) = \sqrt{(5,10 - 6,23)^2 + (0,96 - 4,49)^2 + (22,90 - 30,71)^2}$$

$$= \sqrt{1,28 + 12,46 + 61}$$

$$= \sqrt{74,73}$$

$$= 8,64$$

$$d(8, c_1) = \sqrt{(10,20 - 6,23)^2 + (5,77 - 4,49)^2 + (41,1 - 30,71)^2}$$

$$= \sqrt{15,76 + 1,63 + 107,95}$$

$$= \sqrt{125,34}$$

$$= 11,2$$

$$d(9, c_1) = \sqrt{(12,40 - 6,23)^2 + (7,54 - 4,49)^2 + (54,2 - 30,71)^2}$$

$$= \sqrt{38,07 + 9,28 + 551,78}$$

$$= \sqrt{599,13}$$

$$= 24,48$$

$$d(10, c_1) = \sqrt{(3,50 - 6,23)^2 + (4,83 - 4,49)^2 + (16,70 - 30,71)^2}$$

$$= \sqrt{7,45 + 0,12 + 196,28}$$

$$= \sqrt{203,85}$$

$$= 14,28$$

$$\begin{aligned} d(11, c_1) &= \sqrt{(14,80 - 6,23)^2 + (4,39 - 4,49)^2 + (81 - 30,71)^2} \\ &= \sqrt{73,44 + 0,01 + 2529,08} \\ &= \sqrt{2602,54} \\ &= 51,02 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} d(12, c_1) &= \sqrt{(4,90 - 6,23)^2 + (3,97 - 4,49)^2 + (19,90 - 30,71)^2} \\ &= \sqrt{1,77 + 0,27 + 116,86} \\ &= \sqrt{118,89} \\ &= 10,90 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} d(13, c_1) &= \sqrt{(10,30 - 6,23)^2 + (4,67 - 4,49)^2 + (30,70 - 30,71)^2} \\ &= \sqrt{16,56 + 0,03 + 0,01} \\ &= \sqrt{16,60} \\ &= 4,07 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} d(14, c_1) &= \sqrt{(6,10 - 6,23)^2 + (6,93 - 4,49)^2 + (16,80 - 30,71)^2} \\ &= \sqrt{0,02 + 5,95 + 193,49} \\ &= \sqrt{199,46} \\ &= 14,12 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} d(15, c_1) &= \sqrt{(9,00 - 6,23)^2 + (3,2 - 4,49)^2 + (30,80 - 30,71)^2} \\ &= \sqrt{7,67 + 1,66 + 0,01} \\ &= \sqrt{9,34} \\ &= 3,06 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
d(16, c_1) &= \sqrt{(3,40 - 6,23)^2 + (1,45 - 4,49)^2 + (28,30 - 30,71)^2} \\
&= \sqrt{8,01 + 9,26 + 5,81} \\
&= \sqrt{23,08} \\
&= 4,80
\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
d(17, c_1) &= \sqrt{(6,90 - 6,23)^2 + (6,70 - 4,49)^2 + (49,70 - 30,71)^2} \\
&= \sqrt{0,45 + 4,88 + 360,62} \\
&= \sqrt{365,95} \\
&= 19,13
\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
d(18, c_1) &= \sqrt{(3,20 - 6,23)^2 + (3,52 - 4,49)^2 + (29,60 - 30,71)^2} \\
&= \sqrt{9,18 + 0,95 + 1,23} \\
&= \sqrt{11,36} \\
&= 3,37
\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
d(19, c_1) &= \sqrt{(5,70 - 6,23)^2 + (3,08 - 4,49)^2 + (17,30 - 30,71)^2} \\
&= \sqrt{13,91 + 3,80 + 179,83} \\
&= \sqrt{197,54} \\
&= 14,06
\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
d(20, c_1) &= \sqrt{(13,70 - 6,23)^2 + (6,58 - 4,49)^2 + (20,80 - 30,71)^2} \\
&= \sqrt{55,80 + 4,38 + 98,21} \\
&= \sqrt{158,39} \\
&= 12,59
\end{aligned}$$

$$d(21, c_1) = \sqrt{(3,50 - 6,23)^2 + (3,21 - 4,49)^2 + (35 - 30,71)^2}$$

$$= \sqrt{7,45 + 1,64 + 18,4}$$

$$= \sqrt{27,5}$$

$$= 5,24$$

$$d(22, c_1) = \sqrt{(82,70 - 6,23)^2 + (10,82 - 4,49)^2 + (64,60 - 30,71)^2}$$

$$= \sqrt{5847,66 + 40,03 + 1148,53}$$

$$= \sqrt{7036,22}$$

$$= 83,88$$

$$d(23, c_1) = \sqrt{(3,60 - 6,23)^2 + (6,81 - 4,49)^2 + (8,30 - 30,71)^2}$$

$$= \sqrt{6,92 + 5,40 + 502,21}$$

$$= \sqrt{514,52}$$

$$= 22,68$$

$$d(24, c_1) = \sqrt{(3,90 - 6,23)^2 + (9,73 - 4,49)^2 + (14,80 - 30,71)^2}$$

$$= \sqrt{5,43 + 27,49 + 253,13}$$

$$= \sqrt{286,05}$$

$$= 16,91$$

b. Perhitungan jarak setiap objek ke *centroid* kedua (c_2)

$$d(1, c_2) = \sqrt{(2,50 - 14,80)^2 + (2,54 - 4,39)^2 + (17,30 - 81,00)^2}$$

$$= \sqrt{151,29 + 3,42 + 4.057,69}$$

$$= \sqrt{4.212,40}$$

$$= 64,90$$

$$d(2, c_2) = \sqrt{(6,40 - 14,80)^2 + (3,32 - 4,39)^2 + (34,70 - 81,00)^2}$$

$$= \sqrt{70,56 + 1,14 + 2.143,69}$$

$$= \sqrt{2.215,39}$$

$$= 47,07$$

$$d(3, c_2) = \sqrt{(3,80 - 14,80)^2 + (4,30 - 4,39)^2 + (18,00 - 81,00)^2}$$

$$= \sqrt{121 + 0,01 + 3.969}$$

$$= \sqrt{4.090,01}$$

$$= 63,95$$

$$d(4, c_2) = \sqrt{(4,80 - 14,80)^2 + (3,16 - 4,39)^2 + (55,30 - 81,00)^2}$$

$$= \sqrt{100 + 1,52 + 660,49}$$

$$= \sqrt{762,01}$$

$$= 27,6$$

$$d(5, c_2) = \sqrt{(4,50 - 14,80)^2 + (3,16 - 4,39)^2 + (27,90 - 81,00)^2}$$

$$= \sqrt{106,09 + 1,52 + 2819,61}$$

$$= \sqrt{2927,22}$$

$$= 54,10$$

$$d(6, c_2) = \sqrt{(9,70 - 14,80)^2 + (3,30 - 4,39)^2 + (48,98 - 81,00)^2}$$

$$= \sqrt{26,01 + 1,20 + 1025,28}$$

$$= \sqrt{1052,49}$$

$$= 32,44$$

$$d(7, c_2) = \sqrt{(5,10 - 14,80)^2 + (0,96 - 4,39)^2 + (22,90 - 81,00)^2}$$

$$= \sqrt{94,09 + 11,76 + 3375,61}$$

$$= \sqrt{3481,46}$$

$$= 59$$

$$d(8, c_2) = \sqrt{(10,20 - 14,80)^2 + (5,77 - 4,39)^2 + (41,1 - 81,00)^2}$$

$$= \sqrt{21,16 + 1,90 + 1592,01}$$

$$= \sqrt{1615,07}$$

$$= 40,19$$

$$d(9, c_2) = \sqrt{(12,40 - 14,80)^2 + (7,54 - 4,39)^2 + (54,2 - 81,00)^2}$$

$$= \sqrt{5,76 + 9,90 + 718,24}$$

$$= \sqrt{733,90}$$

$$= 27,09$$

$$d(10, c_2) = \sqrt{(3,50 - 14,80)^2 + (4,83 - 4,39)^2 + (16,70 - 81,00)^2}$$

$$= \sqrt{127,69 + 0,19 + 4134,49}$$

$$= \sqrt{4262,37}$$

$$= 65,29$$

$$d(11, c_2) = \sqrt{(14,80 - 14,80)^2 + (4,39 - 4,39)^2 + (81,00 - 81,00)^2}$$

$$= \sqrt{0 + 0 + 0}$$

$$= \sqrt{0}$$

$$= 0$$

$$d(12, c_2) = \sqrt{(4,90 - 14,80)^2 + (3,97 - 4,39)^2 + (19,90 - 81,00)^2}$$

$$= \sqrt{98,01 + 0,17 + 3733,21}$$

$$= \sqrt{3831,39}$$

$$= 61,90$$

$$\begin{aligned} d(13, c_2) &= \sqrt{(10,30 - 14,80)^2 + (4,67 - 4,39)^2 + (30,70 - 81,00)^2} \\ &= \sqrt{20,25 + 0,08 + 2530,09} \\ &= \sqrt{2550,42} \\ &= 50,50 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} d(14, c_2) &= \sqrt{(6,10 - 14,80)^2 + (6,93 - 4,39)^2 + (16,80 - 81,00)^2} \\ &= \sqrt{75,69 + 6,45 + 4121,64} \\ &= \sqrt{4203,78} \\ &= 64,84 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} d(15, c_2) &= \sqrt{(9,00 - 14,80)^2 + (3,2 - 4,39)^2 + (30,80 - 81,00)^2} \\ &= \sqrt{33,64 + 1,41 + 2520,04} \\ &= \sqrt{2555,09} \\ &= 50,55 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} d(16, c_2) &= \sqrt{(3,40 - 14,80)^2 + (1,45 - 4,39)^2 + (28,30 - 81,00)^2} \\ &= \sqrt{129,96 + 8,66 + 2777,29} \\ &= \sqrt{2915,91} \\ &= 54 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} d(17, c_2) &= \sqrt{(6,90 - 14,80)^2 + (6,70 - 4,39)^2 + (49,70 - 81,00)^2} \\ &= \sqrt{62,41 + 5,34 + 979,69} \\ &= \sqrt{1047,44} \\ &= 32,36 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
d(18, c_2) &= \sqrt{(3,20 - 14,80)^2 + (3,52 - 4,39)^2 + (29,60 - 81,00)^2} \\
&= \sqrt{134,56 + 0,76 + 2641,96} \\
&= \sqrt{2777,28} \\
&= 52,70
\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
d(19, c_2) &= \sqrt{(5,70 - 14,80)^2 + (3,08 - 4,39)^2 + (17,30 - 81,00)^2} \\
&= \sqrt{82,81 + 1,72 + 1391,29} \\
&= \sqrt{1475,82} \\
&= 38,42
\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
d(20, c_2) &= \sqrt{(13,70 - 14,80)^2 + (6,58 - 4,39)^2 + (20,80 - 81,00)^2} \\
&= \sqrt{1,21 + 4,81 + 3624,04} \\
&= \sqrt{3630,06} \\
&= 60,25
\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
d(21, c_2) &= \sqrt{(3,50 - 14,80)^2 + (3,21 - 4,39)^2 + (35 - 81,00)^2} \\
&= \sqrt{127,69 + 1,39 + 2116} \\
&= \sqrt{2245,08} \\
&= 47,38
\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
d(22, c_2) &= \sqrt{(82,70 - 14,80)^2 + (10,82 - 4,39)^2 + (64,60 - 81)^2} \\
&= \sqrt{4610,41 + 41,30 + 268,96} \\
&= \sqrt{4920,67} \\
&= 70,15
\end{aligned}$$

$$d(23, c_2) = \sqrt{(3,60 - 14,80)^2 + (6,81 - 4,39)^2 + (8,30 - 81,00)^2}$$

$$= \sqrt{125,44 + 5,87 + 5285,29}$$

$$= \sqrt{5416,60}$$

$$= 73,60$$

$$d(24, c_2) = \sqrt{(3,90 - 14,80)^2 + (9,73 - 4,39)^2 + (14,80 - 81,00)^2}$$

$$= \sqrt{118,81 + 28,55 + 4382,44}$$

$$= \sqrt{4529,80}$$

$$= 67,30$$

c. Perhitungan jarak setiap objek ke *centroid* ketiga (c_3)

$$d(1, c_3) = \sqrt{(2,50 - 82,70)^2 + (2,54 - 10,82)^2 + (17,30 - 64,60)^2}$$

$$= \sqrt{6432,04 + 68,56 + 2237,29}$$

$$= \sqrt{8737,89}$$

$$= 93,49$$

$$d(2, c_3) = \sqrt{(6,40 - 82,70)^2 + (3,32 - 10,82)^2 + (34,70 - 64,60)^2}$$

$$= \sqrt{5821,69 + 56,25 + 894,01}$$

$$= \sqrt{6771,95}$$

$$= 82,29$$

$$d(3, c_3) = \sqrt{(3,80 - 82,70)^2 + (4,30 - 10,82)^2 + (18,00 - 64,60)^2}$$

$$= \sqrt{6225,21 + 42,47 + 2171,56}$$

$$= \sqrt{8439,24}$$

$$= 91,87$$

$$d(4, c_3) = \sqrt{(4,80 - 82,70)^2 + (3,16 - 10,82)^2 + (55,30 - 64,60)^2}$$

$$= \sqrt{6068,41 + 58,73 + 86,49}$$

$$= \sqrt{6213,63}$$

$$= 78,83$$

$$d(5, c_3) = \sqrt{(4,50 - 82,70)^2 + (3,16 - 10,82)^2 + (27,90 - 64,60)^2}$$

$$= \sqrt{6115,24 + 58,73 + 1346,89}$$

$$= \sqrt{7520,86}$$

$$= 86,72$$

$$d(6, c_3) = \sqrt{(9,70 - 82,70)^2 + (3,30 - 10,82)^2 + (48,98 - 64,60)^2}$$

$$= \sqrt{5329 + 56,6 + 243,98}$$

$$= \sqrt{5629,58}$$

$$= 75,03$$

$$d(7, c_3) = \sqrt{(5,10 - 82,70)^2 + (0,96 - 10,82)^2 + (22,90 - 64,60)^2}$$

$$= \sqrt{6021,76 + 97,22 + 1738,89}$$

$$= \sqrt{7857,87}$$

$$= 88,64$$

$$d(8, c_3) = \sqrt{(10,20 - 82,70)^2 + (5,77 - 10,82)^2 + (41,1 - 64,60)^2}$$

$$= \sqrt{5256,25 + 25,54 + 552,25}$$

$$= \sqrt{5834,04}$$

$$= 76,38$$

$$d(9, c_3) = \sqrt{(12,40 - 82,70)^2 + (7,54 - 10,82)^2 + (54,2 - 64,60)^2}$$

$$= \sqrt{4942,09 + 1078 + 108,16}$$

$$= \sqrt{5061,03}$$

$$= 71,14$$

$$d(10, c_3) = \sqrt{(3,50 - 82,70)^2 + (4,83 - 10,82)^2 + (16,70 - 64,60)^2}$$

$$= \sqrt{6272,64 + 35,88 + 2294,41}$$

$$= \sqrt{8602,93}$$

$$= 92,75$$

$$d(11, c_3) = \sqrt{(14,80 - 82,70)^2 + (4,39 - 10,82)^2 + (81 - 64,60)^2}$$

$$= \sqrt{4610,41 + 41,39 + 268,96}$$

$$= \sqrt{4920,76}$$

$$= 70,15$$

$$d(12, c_3) = \sqrt{(4,90 - 82,70)^2 + (3,97 - 10,82)^2 + (19,90 - 64,60)^2}$$

$$= \sqrt{6052,84 + 46,88 + 1998,09}$$

$$= \sqrt{8097,81}$$

$$= 89,99$$

$$d(13, c_3) = \sqrt{(10,3 - 82,70)^2 + (4,67 - 10,82)^2 + (30,70 - 64,60)^2}$$

$$= \sqrt{5241,76 + 37,82 + 1149,21}$$

$$= \sqrt{6428,79}$$

$$= 80,18$$

$$d(14, c_3) = \sqrt{(6,10 - 82,70)^2 + (6,93 - 10,82)^2 + (16,80 - 64,60)^2}$$

$$= \sqrt{5867,56 + 15,13 + 2284,84}$$

$$= \sqrt{8167,53}$$

$$= 90,37$$

$$\begin{aligned} d(15, c_3) &= \sqrt{(9,00 - 82,70)^2 + (3,2 - 10,82)^2 + (30,80 - 64,60)^2} \\ &= \sqrt{5431,69 + 58,01 + 1142,44} \\ &= \sqrt{6632,14} \\ &= 81,44 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} d(16, c_3) &= \sqrt{(3,40 - 82,70)^2 + (1,45 - 10,82)^2 + (28,30 - 64,60)^2} \\ &= \sqrt{6288,49 + 87,86 + 1317,69} \\ &= \sqrt{7694,04} \\ &= 87,72 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} d(17, c_3) &= \sqrt{(6,90 - 82,70)^2 + (6,70 - 10,82)^2 + (49,70 - 64,60)^2} \\ &= \sqrt{5745,64 + 16,97 + 222,01} \\ &= \sqrt{5984,62} \\ &= 77,36 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} d(18, c_3) &= \sqrt{(3,20 - 82,70)^2 + (3,52 - 10,82)^2 + (29,60 - 64,60)^2} \\ &= \sqrt{6320,25 + 53,34 + 1225} \\ &= \sqrt{7598,59} \\ &= 87,17 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} d(19, c_3) &= \sqrt{(5,70 - 82,70)^2 + (3,08 - 10,82)^2 + (17,30 - 64,60)^2} \\ &= \sqrt{5929 + 59,91 + 436,81} \\ &= \sqrt{6425,72} \\ &= 80,16 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 d(20, c_3) &= \sqrt{(13,7 - 82,70)^2 + (6,58 - 10,82)^2 + (20,80 - 64,60)^2} \\
 &= \sqrt{4761 + 17,95 + 1918,44} \\
 &= \sqrt{6697,39} \\
 &= 81,84
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 d(21, c_3) &= \sqrt{(3,50 - 82,70)^2 + (3,21 - 10,82)^2 + (35,0 - 64,60)^2} \\
 &= \sqrt{6272,64 + 57,91 + 876,16} \\
 &= \sqrt{7206,71} \\
 &= 84,89
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 d(22, c_3) &= \sqrt{(82,70 - 82,70)^2 + (10,82 - 10,82)^2 + (64,6 - 64,6)^2} \\
 &= \sqrt{0 + 0 + 0} \\
 &= \sqrt{0} \\
 &= 0
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 d(23, c_3) &= \sqrt{(3,60 - 82,70)^2 + (6,81 - 10,82)^2 + (8,30 - 64,60)^2} \\
 &= \sqrt{6256,81 + 1605 + 3169,69} \\
 &= \sqrt{9442,55} \\
 &= 97,17
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 d(24, c_3) &= \sqrt{(3,90 - 82,70)^2 + (9,73 - 10,82)^2 + (14,80 - 64,60)^2} \\
 &= \sqrt{6.209,44 + 1,18 + 2.480,04} \\
 &= \sqrt{8.690,66} \\
 &= 93,22
 \end{aligned}$$

Hasil dari perhitungan jarak setiap objek dari *centroid* pertama dapat dilihat tabel 4.5 berikut:

Tabel 4.5 Hasil dari perhitungan setiap objek dari *centroid*

Kabupaten/Kota	Jarak Kab./Kota ke c_1	Jarak Kab./Kota ke c_2	Jarak Kab./Kota ke c_3
Kepulauan Selayar	14,06	64,90	93,48
Bulukumba	4,16	47,07	82,29
Bantaeng	12,94	63,95	91,87
Jeneponto	24,67	27,60	78,83
Takalar	3,56	54,10	86,72
Gowa	18,63	32,44	75,03
Sinjai	8,64	59,00	88,64
Maros	11,20	40,19	76,38
Pangkajene dan Kepulauan	24,48	27,09	71,14
Barro	14,28	65,29	92,75
Bone	51,02	0,00	70,15
Soppeng	10,90	61,90	89,99
Wajo	4,07	50,50	80,18
Sidenreng Rappang	14,12	64,84	90,37
Pinrang	3,06	50,55	81,44
Enrekang	4,80	54,00	87,72
Luwu	19,13	32,36	77,36
Tana Toraja	3,37	52,70	87,17
Luwu Utara	13,08	38,42	80,16
Luwu Timur	12,59	60,25	81,84
Toraja Utara	5,24	47,38	84,89
Kota Makassar	83,88	70,15	0,00
Kota Pare-Pare	22,68	73,60	97,17
Kota Palopo	16,91	67,30	93,22

Keterangannya:

Warna kuning menunjukkan bahwa objek tersebut masuk pada *cluster* tersebut

c) Menentukan *centroid* baru

Setelah menghitung nilai *centroid* baru yaitu rata-rata dari ketiga variabel pada tiap *cluster* atau dengan kata lain dapat ditentukan dengan c_1, c_2, c_3 adalah nilai rata-rata objek yang masuk kedalam *cluster* masing-masing, sehingga nilai *centroid* baru dari tiap-tiap *cluster* ditemukan. Kemudian untuk menghitung *centroid* baru setiap *cluster* dapat menggunakan rumus sebagai berikut:

$$c = \frac{\sum_{i=1}^n x_i}{n}; i = 1, 2, 3, \dots, n$$

1) Perhitungan *Centroid* baru pada setiap *cluster* (c_1)

$$c_{1_1} = \frac{2,50+6,40+3,80+\dots+3,90}{22} = \frac{137,10}{22} = 6,23$$

$$c_{1_2} = \frac{2,54+3,32+4,32+\dots+9,73}{22} = \frac{98,73}{22} = 4,49$$

$$c_{1_3} = \frac{17,30+34,70+18+\dots+14,8}{22} = \frac{675,60}{22} = 30,71$$

2) Perhitungan *Centroid* baru pada setiap *cluster* (c_2)

$$c_{2_1} = \frac{14,80}{1} = 14,80$$

$$c_{2_2} = \frac{4,39}{1} = 4,39$$

$$c_{2_3} = \frac{81}{1} = 81$$

3) Perhitungan *Centroid* baru pada setiap *cluster* (c_3)

$$c_{3_1} = \frac{82,7}{1} = 82,7$$

$$c_{3_2} = \frac{10,82}{1} = 10,82$$

$$c_{3_3} = \frac{64,6}{1} = 64,6$$

Berdasarkan hasil perhitungan setiap cluster, nilai hasil masing-masing centroidnya adalah c_1 (6,23;4,49;30,71), c_2 (14,80;4,39;81,00), c_3 (82,70;10,82;64,60). Karena hasil *centroid* baru yang didapat sama dengan *centroid* sebelumnya maka untuk hasil perhitungan jarak setiap objek dari *centroid*, tidak perlu dilakukan karena hasilnya akan sama.

4. Menghitung tingkat Kemiripan dan Ketidakmiripan antara Dua objek dengan menggunakan Kuadrat *Euclidean*

Dalam menghitung tingkat kemiripan tiap objek (Kabupaten/Kota), dapat diketahui dengan menggunakan perhitungan jarak kuadrat *Euclidean* dengan rumus:

$$d_{ij}^2 = \sum_{k=1}^p (x_{ik} - y_{ik})^2$$

$$d_{ij}^2 = (x_1 - y_1)^2 + (x_2 - y_2)^2 + \dots + (x_p - y_p)^2$$

Berikut adalah perhitungan menggunakan rumus jarak kuadrat *Euclidean* tersebut dengan menggunakan data yang telah diperoleh. Misalkan akan dihitung kemiripan antara Kabupaten Kep.Selayar dan Kabupaten Bulukumba:

$$d_{12}^2 = ((2,50 - 6,40)^2 + (2,54 - 3,32)^2 + (17,30 - 34,70)^2)$$

$$= 318,58$$

Sedangkan perhitungan kemiripan untuk daerah Kabupaten Kep.Selayar dan Bantaeng:

$$d_{13}^2 = ((2,50 - 3,80)^2 + (2,54 - 4,30)^2 + (17,30 - 18)^2)$$

$$= 5,29$$

Berdasarkan hasil perhitungan jarak Kuadrat *Euclidean* antara Kabupaten Kep.Selayar dan Kabupaten Bulukumba memiliki jarak yang cukup jauh yaitu dengan jarak sebesar 318,58. Sedangkan Kabupaten Kep.Selayar dan Kabupaten Bantaeng memiliki jarak yang cukup dekat yaitu dengan jarak sebesar 5,29. Hal ini menunjukkan bahwa Kabupaten Kep.Selayar dan Kabupaten Bantaeng memiliki kemiripan karakteristik dari sudut pandang ekonomi. Demikian pula untuk penafsiran objek yang lainnya, semakin kecil jarak antara kedua objek maka akan semakin mirip karakteristik dari kedua objek. Untuk lebih lengkapnya dapat dilihat pada Lampiran 2.

5. Pembentukan Hasil *Cluster* Menggunakan *K-means*

Hasil pengelompokkan menggunakan metode *K-means* adalah sebagai berikut:

a) Jumlah Anggota *Cluster*

Jumlah anggota setiap *cluster* yang terbentuk setelah dilakukan perhitungan pada Tabel 4.5 dapat dilihat pada Tabel 4.6 berikut:

Tabel 4.6 Jumlah anggota pada setiap *cluster K-means*

<i>Cluster</i>	Banyak Anggota
1	22
2	1
3	1
Total	24

Berdasarkan Tabel 4.6 hasil pengclusteran didapat tiga *cluster* dengan jumlah anggota pada *cluster* pertama adalah 22

Kabupaten/Kota, *cluster* kedua adalah 1 Kabupaten, dan *cluster* ketiga adalah 1 Kota.

b) Karakteristik *Cluster*

Tafsiran karakteristik dari setiap *cluster* yang terbentuk pada penelitian ini adalah sebagai berikut:

1) *Cluster* pertama

Rata-rata variabel pada *cluster* 1 dapat dilihat pada Tabel 4.7 berikut:

Tabel 4.7 Rata-rata variabel pada *cluster* 1

Variabel	Rata-rata
X_1	6,23
X_2	4,49
X_3	30,71

Berdasarkan Tabel 4.7 terlihat bahwa Pada *cluster* pertama nilai X_3 lebih besar dari nilai X_1 , dan nilai X_1 lebih besar dari nilai X_2 .

2) *Cluster* Kedua

Rata-rata variabel pada *cluster* 2 dapat dilihat pada Tabel 4.8 berikut:

Tabel 4.8 Rata-rata variabel pada *cluster* 2

Variabel	Rata-rata
X_1	14,80
X_2	4,39
X_3	81,00

Berdasarkan Tabel 4.8 terlihat bahwa Pada *cluster* pertama nilai X_3 lebih besar dari nilai X_1 , dan nilai X_1 lebih besar dari nilai X_2 .

3) *Cluster* Ketiga

Rata-rata variabel pada *cluster* 3 dapat dilihat pada Tabel 4.9 berikut:

Tabel 4.9 Rata-rata variabel pada *cluster* 3

Variabel	Rata-rata
X_1	82,70
X_2	10,82
X_3	64,60

Berdasarkan Tabel 4.9 terlihat bahwa Pada *cluster* pertama nilai X_1 lebih besar dari nilai X_3 , dan nilai X_3 lebih besar dari nilai X_2 .

c) Klasifikasi *Cluster*

Berdasarkan hasil *cluster* diperoleh anggota *cluster* pertama yaitu seluruh Kabupaten/Kota di Sulawesi Selatan kecuali Kabupaten Bone dan Kota Makassar. Untuk anggota *cluster* kedua yaitu Kabupaten Bone. Sedangkan anggota untuk *cluster* ketiga yaitu Kota Makassar.

Untuk menginterpretasikan dan memprofil dengan pengkajian mengenai *centroid* yaitu rata-rata nilai objek yang terdapat dalam *cluster* pada setiap variabel. Nilai *centroid* memungkinkan untuk mengurangi setiap *cluster* dengan cara memberikan suatu nama atau label.

Berikut ini adalah rata-rata dari variabel pada setiap *cluster* yang terbentuk dapat dilihat pada Tabel 4.10 berikut:

Tabel 4.10 Rata-rata dari variabel pada setiap *cluster* yang terbentuk pada Tahun 2014

<i>Cluster</i>	X_1	X_2	X_3
1	6.23	4.49	30,71
2	14.80	4.39	81
3	82.7	10.82	64.6

Ket:

Nilai Tinggi : Warna Biru

Nilai Sedang: Warna Hitam

Nilai Rendah: Warna Merah

B. Pembahasan

Berdasarkan hasil pengelompokan objek menggunakan analisis *cluster k-means*. Dimana objek yang dikelompokkan adalah indikator ekonomi yaitu Produk Domestik Regional Bruto, Tingkat Pengangguran Terbuka, dan Jumlah Penduduk Miskin dengan mengambil nilai rata-rata pada tahun 2013-2015. Proses clustering *k-means* memproses semua objek penelitian secara sekaligus, dimana k adalah banyaknya kelompok yang telah ditentukan terlebih dahulu, proses penentuan jumlah k didasarkan pada kasus yang akan diteliti yaitu indikator ekonomi yang bertujuan untuk melihat tingkat ekonomi setiap daerah yang ada di Sulawesi Selatan, sehingga *cluster* yang akan dibentuk pada penelitian ini ada 3 buah *cluster* yaitu *cluster* pertama untuk tingkat ekonomi rendah, *cluster* kedua untuk tingkat ekonomi sedang, dan *cluster* ketiga untuk tingkat ekonomi tinggi.

Setelah *cluster* terbentuk, selanjutnya dilakukan pemberian nama spesifik untuk menggambarkan isi *cluster* tersebut.

Hasil pengclusteran pada Tabel 4.10 dapat dilihat sebagai berikut:

Cluster 1 nilai sedang pada variabel pertama, nilai rendah pada variabel kedua, dan nilai tinggi untuk variabel ketiga

Cluster 2 nilai sedang pada variabel pertama, nilai rendah pada variabel kedua, dan nilai tinggi pada variabel ketiga

Cluster 3 nilai tinggi pada variabel pertama, nilai rendah pada variabel kedua, dan nilai sedang pada variabel ketiga

Berdasarkan hasil analisis *cluster* menggunakan metode *k-means* pada Indikator ekonomi adalah sebagai berikut:

Cluster 1 Tingkat Ekonomi Rendah

Kriteria Ekonomi:

- a) Besaran PDRB perkapita di atas 14,5 juta rupiah.
- b) Besaran Pendapatan di atas 1 juta rupiah.
- c) Jumlah Pengangguran lebih besar dari jumlah pekerja

Cluster 2 Tingkat Ekonomi Sedang

Kriteria Ekonomi:

- a) Besaran PDRB perkapita antara 14,5 juta rupiah sampai 20 juta rupiah.
- b) Besaran Pendapatan 1 juta rupiah sampai 2 juta rupiah
- c) Jumlah Pengangguran dan pekerja seimbang

Cluster 3 Tingkat Ekonomi Tinggi

Kriteria Ekonomi:

- a) Besaran PDRB perkapita dibawah 20 juta rupiah.
- d) Besaran Pendapatan dibawah 2 juta rupiah.
- e) Jumlah Pengangguran lebih sedikit dari jumlah pekerja

Berdasarkan hasil pengclusteran, daerah dengan tingkat ekonomi yang paling tinggi adalah Kota Makassar dan daerah dengan tingkat ekonomi sedang adalah Kabupaten Bone. Sedangkan daerah dengan tingkat ekonomi rendah adalah Kabupaten Kep. Selayar, Bulukumba, Bantaeng, Jeneponto, Takalar, Gowa, Sinjai, Maros, Pankajene dan Kepulauan, Barru, Soppeng, Wajo, Sidenreng Rappang, Pinrang, Enrekang, Luwu, Tana Toraja, Luwu Utara, Luwu Timur, Toraja Utara, Kota Pare-Pare, dan Palopo. Penyebab banyaknya daerah yang masuk pada tingkat ekonomi rendah adalah nilai Produk Domestik Regional Bruto (PDRB) yang tidak memenuhi kategori ekonomi sehingga banyak daerah yang masuk dalam tingkat ekonomi rendah. PDRB merupakan jumlah nilai tambah barang dan jasa yang dihasilkan dari seluruh kegiatan perekonomian disuatu daerah. Semakin tinggi jumlah nilai tambah yang dihasilkan, maka semakin tinggi pula kegiatan perekonomiannya.

Selanjutnya *cluster* yang terbentuk pada *cluster* pertama yaitu ekonomi rendah akan kita hitung tingkat kemiripannya terhadap rata-rata setiap variabel. Dengan menggunakan perhitungan jarak kuadrat *Euclidean* dengan rumus:

$$d_{ij}^2 = \sum_{k=1}^p (x_{ik} - y_{ik})^2$$

$$d_{ij}^2 = (x_1 - y_1)^2 + (x_2 - y_2)^2 + \dots + (x_p - y_p)^2$$

Berikut adalah perhitungan menggunakan rumus jarak kuadrat *Euclidean* tersebut dengan menggunakan data yang telah diperoleh. Misalkan akan dihitung kemiripan antara Kabupaten Kep.Selayar dan rata-rata variabel pada x_1 :

$$\begin{aligned} d_{x_{11}}^2 &= ((2,50 - 6,23)^2) \\ &= 13,91 \end{aligned}$$

Sedangkan perhitungan kemiripan untuk daerah Kabupaten Kep.Selayar dan rata-rata variabel pada x_2 :

$$\begin{aligned} d_{x_{21}}^2 &= ((2,50 - 4,49)^2) \\ &= 3,80 \end{aligned}$$

Sedangkan perhitungan kemiripan untuk daerah Kabupaten Kep.Selayar dan rata-rata variabel pada x_3 :

$$\begin{aligned} d_{x_{31}}^2 &= ((2,50 - 30,71)^2) \\ &= 179,83 \end{aligned}$$

Berdasarkan hasil perhitungan jarak Kuadrat *Euclidean*, daerah yang memiliki tingkat kemiripan berdasarkan Produk Domestik Regional Bruto (PDRB) adalah Kabupaten Bulukumba, Sindenreng Rappang, Luwu, dan Luwu Utara. Sedangkan daerah yang memiliki tingkat kemiripan berdasarkan Tingkat Pengangguran Terbuka adalah Kabupaten Bantaeng, Barru, Soppeng, Wajo dan Tana Toraja. Dan untuk daerah yang memiliki tingkat kemiripan

berdasarkan Jumlah Penduduk Miskin adalah Kabupaten Wajo dan Pinrang.

Hasil lengkapnya dapat dilihat pada Tabel 4.11 berikut:

Tabel 4.11 Hasil dari perhitungan kemiripan setiap objek terhadap rata-rata setiap variabel

Kabupaten/Kota	PDRB	TPT	JPM
Selayar	13,91	3,80	179,83
Bulukumba	0,03	1,37	15,92
Bantaeng	5,90	0,03	161,54
Jeneponto	2,04	1,78	604,67
Takalar	2,99	1,78	7,90
Gowa	12,04	1,42	805,99
Sinjai	1,28	12,46	61,00
Maros	15,76	1,63	107,95
Pangkajene dan Kepulauan	38,07	9,28	551,78
Barru	7,45	0,12	196,28
Soppeng	1,77	0,27	116,86
Wajo	16,56	0,03	0,00
Sidenreng Rappang	0,02	5,95	193,49
Pinrang	7,67	1,66	0,01
Enrekang	8,01	9,26	5,81
Luwu	0,45	4,88	360,62
Tana Toraja	9,18	0,95	1,23
Luwu Utara	0,28	1,99	168,74
Luwu Timur	55,80	4,38	98,21
Toraja Utara	7,45	1,64	18,40
Kota Pare-Pare	6,92	5,40	502,21
Kota Palopo	5,43	27,49	253,13

Keterangannya:

Warna kuning menunjukkan bahwa objek tersebut memiliki kemiripan dengan variabel yang ada.

BAB V

PENUTUP

A. Kesimpulan

Berdasarkan hasil dan pembahasan dapat disimpulkan bahwa daerah dengan tingkat ekonomi paling tinggi adalah Kota Makassar dan daerah dengan tingkat ekonomi sedang adalah Kabupaten Bone. Sedangkan daerah dengan tingkat ekonomi rendah adalah Kabupaten Kep. Selayar, Bulukumba, Bantaeng, Jeneponto, Takalar, Gowa, Sinjai, Maros, Pankajene dan Kepulauan, Barru, Soppeng, Wajo, Sidenreng Rappang, Pinrang, Enrekang, Luwu, Tana Toraja, Luwu Utara, Luwu Timur, Toraja Utara, Kota Pare-Pare, dan Palopo. Selanjutnya pada *cluster* pertama, yaitu antara ekonomi rendah penulis mengelomppokkan Kabupaten/Kota berdasarkan kemiripan terhadap indikator ekonomi. Daerah yang memiliki kemiripan berdasarkan Produk Domestik Regional Bruto (PDRB) adalah Kabupaten Bulukumba, Sidenreng Rappang, Luwu, dan Luwu Utara, kemudian berdasarkan jumlah penduduk miskin adalah Kabupaten Wajo dan Pinrang, dan berdasarkan Tingkat pengangguran terbuka adalah Kabupaten Bantaeng, Barru, Soppeng, Wajo dan Tana Toraja.

B. Saran

Adapun saran pada penelitian ini adalah untuk penelitian selanjutnya yang tertarik dengan metode ini dapat dikembangkan objek penelitiannya hingga Se-Sulawesi, dan untuk pemerintah agar lebih memperhatikan daerah-daerah di Sulawesi Selatan yang butuh peningkatan dalam hal ekonomi.

DAFTAR PUSTAKA

- Bangun, Rita Herawati Br. 2016. “*Analisis Klaster Non-Hierarki Dalam Pengelompokan Kabupaten/Kota Di Sumatera Utara Berdasarkan Faktor Produksi Padi*”. Jurnal Agribisnis Sumatera Utara Vol. 4 No. 1 Juli Tahun 2016.
- Ciptayani, Putu Indah, IGNB Caturbawa, dkk. 2015. “*Klastering Perekonomian Mahasiswa Politeknik Negeri Bali Menggunakan K-Means*”. Jurnal Sistem dan Informatika Politeknik Negeri Bali.
- Departement Agama RI, “*Al-Quran dan Terjemahnya*”. (Bandung: Diponegoro, 2006)
- Gudono. 2015.” *Analisis Data Multivariat Edisi 4*”. Yogyakarta: BPFE
- Metisen, Benri Melpa dan Herlina Latipa Sari. 2015. *Analisis Clustering Menggunakan Metode K-Means Dalam Mengelompokkan Penjualan Produk Pada Swalayan Fadhila*. Vol.11 No.2 September 2015
- Salam, Nursam. 2016. “*Provinsi Sulawesi Selatan Dalam Angka 2016*”. Makassar: Badan Statistik Provinsi Sulawesi Selatan.
- Salam, Nursam. 2017. “*Indikator Makro Sosial Ekonomi Sulawesi Selatan Triwulan 2 2017*”. Makassar: Badan Statistik Provinsi Sulawesi Selatan.
- Salam, Nursam. 2017. “*Produk Domestik Regional Bruto Se-Provinsi Sulawesi Selatan 2012-2016*”. Makassar: Badan Pusat Statistik Provinsi Sulawesi Selatan.
- Sohdianata, Handi Kurniawan dan Sushermanto. 2011. *Penerapan Algoritma K-Means Untuk Menetapkan Kelompok Mutu Karet*. Vol.7 No.2 Agustus 2011.
- The Wisdom, “*Al-Quran Disertai Tafsir Tematis yang Memudahkan Siapa Saja Untuk Memahami Al-Quran*”.
- Timm, Neil H. 2002.” *Applied Multivariate Analysis*”. New York: Springer Verlag
- Wardhani, Anindya Khrisna. 2016. *Implemetasi Algoritma K-Means Untuk Pengelompokan Penyakit Pasien Pada Puskesmas Kajian Pekalongan*. Vol.14 No.1 Juli 2016.

Wijaya, Toni. 2010. *“Analisis Multivariat Teknik Olah Data Untuk Skripsi, Tesis dan Disertasi Menggunakan SPSS”*. Yogyakarta: UAJY.



L

A

M

P

I

R

A

N



Lampiran 1:

1. PDRB (X_1)

Kabupaten/Kota	2013	2014	2015	Rata-Rata	Satuan Juta
Kep. Selayar	2.296.374,87	2.503.220,20	2.723.814,46	2.507.803,18	2,50
Bulukumba	5.909.290,82	6.414.139,13	6.777.428,71	6.366.952,89	6,40
Bantaeng	3.525.611,95	3.819.612,97	4.073.151,65	3.806.125,52	3,80
Jeneponto	4.422.900,77	4.773.915,50	5.085.882,09	4.760.899,45	4,80
Takalar	4.144.292,39	4.549.027,30	4.931.567,73	4.541.629,14	4,50
Gowa	9.070.002,15	9.720.519,52	10.381.038,18	9.723.853,28	9,70
Sinjai	4.706.672,69	5.035.700,32	5.415.552,30	5.052.641,77	5,10
Maros	9.612.262,47	10.067.224,82	10.931.054,31	10.203.513,87	10,20
Pangkep	11.248.478,74	12.420.255,95	13.411.013,49	12.359.916,06	12,40
Barru	3.237.001,48	3.475.199,99	3.694.855,55	3.469.019,01	3,50
Bone	13.531.848,64	14.822.078,78	16.052.407,98	14.802.111,80	14,80
Soppeng	4.567.538,51	4.882.653,32	5.131.819,05	4.860.670,29	4,90
Wajo	9.428.972,74	10.341.507,96	11.070.411,34	10.280.297,35	10,30
Sidrap	5.664.558,05	6.110.559,71	6.594.245,83	6.123.121,20	6,10
Pinrang	8.269.611,55	8.939.908,21	9.676.974,31	8.962.164,69	9,00
Enrekang	3.197.503,91	3.389.500,82	3.623.382,89	3.403.462,54	3,40
Luwu	6.372.700,93	6.934.342,18	7.437.789,83	6.914.944,31	6,90
Tana Toraja	2.994.471,78	3.198.549,02	3.417.602,20	3.203.541,00	3,20
Luwu Utara	5.274.160,62	5.739.780,28	6.122.484,88	5.712.141,93	5,70
Luwu Timur	12.717.284,64	13.748.256,21	14.690.555,47	13.718.698,77	13,70
Toraja Utara	3.259.914,83	3.508.978,22	3.778.900,98	3.515.931,34	3,50
Kota Makassar	76.907.410,80	82.596.786,55	88.740.213,15	82.748.136,83	82,70
Kota Pare-Pare	3.400.552,80	3.615.721,38	3.842.608,66	3.619.627,61	3,60
Kota Palopo	3.633.005,18	3.889.655,71	4.141.818,64	3.888.159,84	3,90

2. Tingkat Pengangguran Terbuka (X_2)

Kabupaten/Kota	2013	2014	2015	Rata-Rata
Kep. Selayar	4,62	2,10	0,90	7,62
Bulukumba	4,16	2,80	3,00	9,96
Bantaeng	6,44	2,40	4,07	12,91
Jeneponto	2,77	2,70	4,00	9,47
Takalar	2,73	2,70	4,04	9,47
Gowa	2,63	2,30	4,96	9,89

Sinjai	0,43	0,90	1,55	2,88
Maros	5,71	4,60	6,99	17,30
Pangkep	5,70	9,90	7,01	22,61
Barru	4,51	2,30	7,68	14,49
Bone	3,80	5,00	4,36	13,16
Soppeng	6,56	2,40	2,96	11,92
Wajo	3,72	4,90	5,39	14,01
Sidrap	7,62	6,20	6,97	20,79
Pinrang	1,96	2,80	4,85	9,61
Enrekang	1,61	1,40	1,33	4,34
Luwu	7,14	5,10	7,86	20,10
Tana Toraja	3,26	3,30	3,99	10,55
Luwu Utara	4,84	1,80	2,60	9,24
Luwu Timur	6,28	8,10	5,37	19,75
Toraja Utara	2,82	3,70	3,11	9,63
Kota Makassar	9,53	10,90	12,02	32,45
Kota Pare-Pare	4,86	7,10	8,48	20,44
Kota Palopo	9,03	8,10	12,07	29,20

3. Jumlah Penduduk Miskin (X_3)

Kabupaten/Kota	2013	2014	2015	Rata-Rata	Satuan Ribu
Kep. Selayar	18.200	16.950	16.900	17.350,00	17,3
Bulukumba	36.700	34.190	33.360	34.750,00	34,7
Bantaeng	18.900	17.660	17.550	18.036,67	18
Jeneponto	58.100	54.150	53.870	55.373,33	55,3
Takalar	29.300	27.370	27.120	27.930,00	27,9
Gowa	61.000	57.030	59.470	59.166,67	59,1
Sinjai	24.300	22.630	21.990	22.973,33	22,9
Maros	43.100	40.130	40.080	41.103,33	41,1
Pangkep	56.400	52.600	53.850	54.283,33	54,2
Barru	17.500	16.600	16.100	16.733,33	16,7
Bone	87.700	80.460	75.010	81.056,67	81
Soppeng	21.300	19.780	18.880	19.986,67	19,9
Wajo	31.900	30.340	30.080	30.773,33	30,7
Sidrap	17.900	16.720	16.030	16.883,33	16,8
Pinrang	32.100	29.920	30.510	30.843,33	30,8
Enrekang	29.700	27.600	27.600	28.300,00	28,3

Luwu	52.000	48.530	48.640	49.723,33	49,7
Tana Toraja	31.300	29.090	28.590	29.660,00	29,6
Luwu Utara	46.200	43.020	41.890	43.703,33	43,7
Luwu Timur	22.200	20.780	19.670	20.883,33	20,8
Toraja Utara	36.800	33.880	34.370	35.016,67	35
Kota Makassar	66.400	64.230	63.240	64.623,33	64,6
Kota Pare-Pare	8.600	8.070	8.410	8.360,00	8,3
Kota Palopo	15.500	14.590	14.510	14.866,67	14,8

4. Data Rata-Rata Tahun 2013 – 2015 Setiap Variabel

Kabupaten/Kota	x_1	x_2	x_3
Kepulauan Selayar	2,50	2,54	17,30
Bulukumba	6,40	3,32	34,70
Bantaeng	3,80	4,30	18,00
Jeneponto	4,80	3,16	55,30
Takalar	4,50	3,16	27,90
Gowa	9,70	3,30	59,10
Sinjai	5,10	0,96	22,90
Maros	10,20	5,77	41,10
Pangkajene dan Kepulauan	12,40	7,54	54,20
Barru	3,50	4,83	16,70
Bone	14,80	4,39	81,00
Soppeng	4,90	3,97	19,90
Wajo	10,30	4,67	30,70
Sidenreng Rappang	6,10	6,93	16,80
Pinrang	9,00	3,20	30,80
Enrekang	3,40	1,45	28,30
Luwu	6,90	6,70	49,70
Tana Toraja	3,20	3,52	29,60
Luwu Utara	5,70	3,08	43,70
Luwu Timur	13,70	6,58	20,80
Toraja Utara	3,50	3,21	35,00
Kota Makassar	82,70	10,82	64,60
Kota Pare-Pare	3,60	6,81	8,30
Kota Palopo	3,90	9,73	14,80

Lampiran 2:

N o .	Kab./ Kota	Kep. Sela yar	Bulu kum ba	Ba nta eng	Jen epo nto	Ta kal ar	Go wa	Sin jai	Ma ros	Pa ng kep	Ba rru	Bo ne	So ppe ng
1	Kep. Sela yar		318, 58	5,2 9	144 9,6 7	11 6,7 4	17 99, 65	40, 62	63 6,1 4	14 84, 59	6,6 0	42 05, 57	14, 57
2	Bulu kum ba	318, 58		286 ,62	426 ,95	49, 88	60 6,2 5	14 6,5 0	61, 39	43 4,0 3	33 4,6 9	22 15, 39	22 1,7 2
3	Bant aeng	5,29	286, 62		139 3,6 0	99, 81	17 25, 03	36, 88	57 6,7 1	13 94, 85	2,0 6	40 90, 01	4,9 3
4	Jene pont o	1449 ,67	426, 95	139 3,6 0		75 0,8 5	10 38, 47	10 54, 68	23 7,6 1	14 78, 15	14 94, 45	76 2,0 0	12 53, 84
5	Taka lar	116, 74	49,8 8	99, 81	750 ,85		10 00, 50	30, 19	21 3,5 4	77 3,2 8	12 9,2 4	29 27, 21	64, 83
6	Gow a	1799 ,65	606, 25	172 5,0 3	38, 47	10 00, 50		13 37, 06	33 0,3 5	49, 28	18 38, 55	50 6,8 1	15 60, 14
7	Sinja i	40,6 2	146, 50	36, 88	105 4,6 8	30, 19	13 37, 06		38 0,3 5	10 76, 23	55, 98	34 81, 44	18, 12
8	Maro s	636, 14	61,3 9	576 ,71	237 ,61	21 3,5 4	33 0,3 5	38 0,3 5		17 9,5 8	64 1,1 3	16 15, 07	48 0,7 5
9	Pang kep	1484 ,59	434, 03	139 4,8 5	78, 15	77 3,2 8	10 49, 28	10 76, 23	17 9,5 8		14 92, 79	73 3,9 2	12 45, 44
10	Barr u	6,60	334, 69	2,0 6	149 4,4 5	12 9,2 4	18 38, 55	55, 98	64 1,1 3	14 92, 79		42 62, 38	12, 93
11	Bone	4205 ,57	221 3,11	408 9,9 9	758 ,98	29 24, 19	50 4,4 3	34 57, 96	16 11, 27	71 4,0 8	42 61, 98		38 31, 05
12	Sopp eng	14,5 7	221, 72	4,9 3	125 3,8 4	64, 83	15 60, 14	18, 12	48 0,7 5	12 45, 44	12, 93	38 31, 39	
13	Wajo	244, 94	33,0 3	203 ,67	637 ,70	43, 77	80 8,8 1	10 1,6 4	10 9,3 7	56 4,8 8	24 2,2 7	25 50, 42	14 6,2 9
14	Sidra p	32,4 8	333, 53	13, 63	149 8,1	14 0,0	18 15,	73, 85	60 8,6	14 38,	11, 18	42 03,	19, 79

					8	1	45		5	82		80	
15	Pinrang	224,94	21,98	192,09	617,89	28,66	801,39	82,65	114,10	577,90	231,71	255,08	136,21
16	Enrekang	123,01	53,47	114,41	733,88	4,29	991,75	32,29	228,74	788,90	146,02	2915,89	79,19
17	Luwu	1086,43	236,67	102,04	48,33	3,56	7,78	4,43	85,72	51,20	1104,06	1047,45	899,47
18	Tana Toraja	152,73	36,29	135,54	663,18	4,71	912,55	55,04	186,31	705,96	168,22	2777,28	97,19
19	Luwu Utara	707,49	81,55	665,60	135,38	1,09	253,21	437,49	34,23	175,00	736,90	1475,81	567,88
20	Luwu Timur	154,04	257,15	111,05	128,00	146,79	1493,69	109,99	425,01	1118,16	123,92	3630,08	85,06
21	Toraja Utara	314,74	8,51	290,29	413,78	51,41	619,26	154,03	88,64	466,57	337,51	2245,07	230,55
22	Makassar	8737,83	6771,90	8439,19	6213,58	7520,81	5415,80	7857,80	5834,00	5061,01	8602,89	4920,71	8097,76
23	Pare-Pare	100,47	717,00	100,43	2223,81	8,34	2630,22	249,67	1120,50	2184,77	5474,50	1416,62	4,32
24	Palopo	59,95	443,39	39,73	1684,31	5,22	2037,56	144,02	747,11	1629,44	4527,81	2929,84	60,19

Lanjutan lampiran 2:

N o	Kab./ Kota	W ajo	Si dra p	Pi nra ng	Enr eka ng	Lu wu	Tan a Tora ja	Luw u Utar a	Luw u Tim ur	Tora ja Utar a	Ma kas sar	Par e- Par e	Pal opo
1	Kep. Sela yar	24 4,9 4	32, 48	22 4,9 4	123 ,01	10 86, 43	152, 73	707, 49	154, 04	314, 74	873 7,8 3	10 0,4 7	59, 95
2	Bulu	33,	33	21,	53,	23	36,2	81,5	257,	8,51	677	71	44

	kum ba	03	3,5 3	98	47	6,6 7	9	5	15		1,9 0	7,0 0	3,3 9
3	Bant aeng	20 3,6 7	13, 63	19 2,0 9	114 ,41	10 20, 24	135, 54	665, 60	111, 05	290, 29	843 9,1 9	10 0,4 3	39, 73
4	Jene pont o	63 7,7 0	14 98, 18	61 7,8 9	733 ,88	48, 33	663, 18	135, 38	1281 ,20	413, 78	621 3,5 8	22 23, 81	16 84, 31
5	Taka lar	43, 77	14 0,0 1	28, 66	4,2 9	49 3,5 6	4,71	251, 09	146, 79	51,4 1	752 0,8 1	39 8,3 4	21 5,2 2
6	Gow a	80 8,8 1	18 15, 45	80 1,3 9	991 ,75	10 7,7 8	912, 55	253, 21	1493 ,69	619, 26	541 5,8 0	26 30, 22	20 37, 56
7	Sinja i	10 1,6 4	73, 85	82, 65	32, 29	75 4,4 3	55,0 4	437, 49	109, 99	154, 03	785 7,8 0	24 9,6 7	14 4,0 2
8	Mar os	10 9,3 7	60 8,6 5	11 4,1 0	228 ,74	85, 72	186, 31	34,2 3	425, 01	88,6 4	583 4,0 0	11 20, 50	74 7,1 1
9	Pang kep	56 4,8 8	14 38, 82	57 7,9 0	788 ,90	51, 20	705, 96	175, 00	1118 ,16	466, 57	506 1,0 1	21 84, 77	16 29, 44
10	Barr u	24 2,2 7	11, 18	23 1,7 1	146 ,02	11 04, 06	168, 22	736, 90	123, 92	337, 51	860 2,8 9	74, 50	27, 81
11	Bon e	25 50, 26	41 90, 86	25 52, 28	289 8,6 1	10 36, 75	277 5,76	147 2,39	3620 ,42	2242 ,31	483 8,0 3	54 04, 84	44 72, 66
12	Sopp eng	14 6,2 9	19, 79	13 6,2 1	79, 19	89 9,4 7	97,1 9	567, 88	85,0 6	230, 55	809 7,7 6	14 4,3 2	60, 19
13	Waj o		21 5,9 6	3,8 5	63, 76	37 6,6 8	52,9 5	192, 69	113, 23	66,8 6	642 8,7 5	55 1,2 4	31 9,4 1
14	Sidr ap	21 5,9 6		21 8,3 0	169 ,61	10 83, 10	183, 90	738, 59	73,8 8	351, 84	816 7,5 1	78, 51	16, 70
15	Pinr ang	3,8 5	21 8,3 0		40, 70	37 3,8 5	35,1 8	177, 32	133, 51	47,8 9	663 2,0 9	54 8,4 4	32 4,6 5
16	Enre kang	63, 76	16 9,6 1	40, 70		49 7,8 1	6,01	245, 12	188, 73	48,0 1	769 3,9 8	42 8,8 4	25 1,1 7
17	Luw u	37 6,6	10 83,	37 3,8	497 ,81		427, 83	50,5 4	881, 46	239, 83	598 4,6	17 24,	12 36,

		8	10	5							0	86	21
18	Tana Tora ja	52,95	183,90	35,18	6,01	427,83		205,25	197,09	29,34	7598,54	464,72	258,18
19	Luwu Utara a	192,69	738,59	177,32	245,12	50,54	205,25		600,68	80,55	6425,67	1271,51	882,72
20	Luwu Timur	113,23	73,88	133,51	188,73	881,46	197,09	600,68		317,06	6697,36	258,31	141,96
21	Tora ja Utara a	66,86	351,84	47,89	48,01	239,83	29,34	80,55	317,06		7206,66	725,88	450,75
22	Makassar	6428,75	8167,51	6632,09	7693,98	5984,60	7598,54	6425,67	6697,36	7206,66		9442,53	8690,65
23	Pare - Pare	551,24	78,51	548,44	428,84	1724,86	464,72	1271,51	258,31	725,88	9442,53		50,87
24	Palo po	319,41	16,70	324,65	251,17	1236,21	258,18	882,72	141,96	450,75	8690,65	50,87	

Lampiran 3: Program dan Output

```
> library(readxl)
> data <- read_excel("D:/data skri/data.xlsx")
> View(data)
> summary(data)
      x1      x2      x3
Min.   : 2.500 Min.   : 0.960 Min.   : 8.30
1st Qu.: 3.750 1st Qu.: 3.192 1st Qu.:19.43
Median : 5.400 Median : 4.138 Median :30.15
Mean   : 9.775 Mean   : 4.747 Mean   :34.22
3rd Qu.: 9.825 3rd Qu.: 6.612 3rd Qu.:45.20
Max.   :82.700 Max.   :10.817 Max.   :81.00
> library(moments)
> skewness(data)
      x1      x2      x3
4.2308791 0.8454263 0.8270316
> kurtosis(data)
      x1      x2      x3
19.924024 3.236133 2.953471
> mycentroid<-colMeans(data)
> clusters=cutree(hclust(dist(data)),k=3)
> clust.centroid=function(i, dat, clusters){
+   ind=(clusters==i)
+   colMeans(dat[ind,])
+ }
> sapply(unique(clusters), clust.centroid, data, clusters)
      [,1]      [,2]      [,3]
x1  6.231818 14.800000 82.70000
x2  4.487576 4.386667 10.81667
x3 30.709091 81.000000 64.60000
> clusters
[1] 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 2 1 1 1 1 1 1 1 1 3 1 1
```




**BADAN PUSAT STATISTIK
PROPINSI SULAWESI SELATAN**
Jl. Haji Bau No. 6 Makassar 90125

Makassar, 6 September 2018

Nomor : B-187/BPS/7300/560/09/2018
Lampiran : -
Perihal : Bukti Penelitian

Kepada Yth,
Dekan Fak. Sains dan Teknologi UIN Alauddin
di-

Makassar

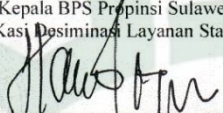
Sehubungan dengan surat Dinas Penanaman Modal dan Pelayanan Terpadu Satu Pintu Nomor : 4944/S.01/PTSP/2018 tanggal 14 Agustus 2018, perihal Izin Penelitian maka disampaikan bahwa mahasiswa yang namanya tersebut dibawah ini :

N a m a : **MUH. FADIL ILYAS**
No. Stambuk : **60600114053**
Program Studi : **MATEMATIKA**

Benar telah mengambil data di Kantor Badan Pusat Statistik Provinsi Sulawesi Selatan dalam rangka penyusunan Skripsi dengan Judul : **"PENGELOMPOKAN KABUPATEN/KOTA DIPROPINSI SULAWESI SELATAN BERDASARKAN INDIKATOR EKONOMI DENGAN MENGGUNAKAN METODE K-MEANS CHUSTERING NON HIRARKI"**

Demikian penyampaian kami untuk dipergunakan seperlunya.

An.Kepala BPS Propinsi Sulawesi Selatan
Kasi Desiminasi Layanan Statistik


MANSYUR MADJANG, SE. M.Si
NIP: 1969062419809021001

UNIVERSITAS ISLAM NEGERI

ALAUDDIN

MAKASSAR

Telepon (0411) - 854838 (Sentral), 872879, Fax. (0411) - 851225
e-mail : sulsel@bps.go.id website : <http://sulsel.bps.go.id>



**TIM VALIDASI PROGRAM STUDI
MATEMATIKA**

**Fakultas Sains dan Teknologi
Universitas Islam Negeri Alauddin Makassar**

Kampus II : Jalan Sultan Alauddin No. 36, Romang Polong, Gowa. Telp:(0411) 8221400

**SURAT KETERANGAN
VALIDASI PENILAIAN KELAYAKAN DAN SUBSTANSI PROGRAM
No : 150 / Val / M / 358 / 2018**

Yang bertanda tangan di bawah ini Tim Validasi penilaian kelayakan dan substansi program mahasiswa Jurusan Matematika, Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Islam Negeri Alauddin Makassar menerangkan bahwa karya ilmiah Mahasiswa/ Instansi terkait

Nama : **Muhammad Ilyas**

Nim : **60600114053**

Judul Karya ilmiah

"Pengelompokan Kabupaten/Kota Di Provinsi Sulawesi-Selatan Berdasarkan Indikator Ekonomi dengan Menggunakan Metode K-Means Clustering Non Hirarki"

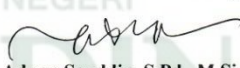
Berdasarkan hasil penelitian kelayakan dan substansi program mahasiswa bersangkutan dengan ini dinyatakan Valid.

Demikian surat keterangan ini dibuat untuk digunakan sebagaimana mestinya.

UNIVERSITAS ISLAM NEGERI
ALAUDDIN
MAKASSAR

Makassar, 2018

Kepala TIM Validasi
Program Studi Matematika


Adnan Sauddin, S.Pd., M.Si

Data Rata-Rata Pada Tahun 2013-2015 Produk Domestik Regional Bruto (PDRB), Tingkat Pengangguran Terbuka (TPT), dan Jumlah Penduduk Miskin (JPM)

x1	x2	x3
2.50	2.54	17.30
6.40	3.32	34.70
3.80	4.30	18.00
4.80	3.16	55.30
4.50	3.16	27.90
9.70	3.30	59.10
5.10	0.96	22.90
10.20	5.77	41.10
12.40	7.54	54.20
3.50	4.83	16.70
14.80	4.39	81.00
4.90	3.97	19.90
10.30	4.67	30.70
6.10	6.93	16.80
9.00	3.20	30.80
3.40	1.45	28.30
6.90	6.70	49.70
3.20	3.52	29.60
5.70	3.08	43.70
13.70	6.58	20.80
3.50	3.21	35.00
82.70	10.82	64.60
3.60	6.81	8.30
3.90	9.73	14.80



**TIM VALIDASI PROGRAM STUDI
MATEMATIKA**
Fakultas Sains dan Teknologi
Universitas Islam Negeri Alauddin Makassar

Kampus II : Jalan Sultan Alauddin No. 36, Romang Polong, Gowa. Telp:(0411) 8221400

Program dan Output

```
> library(readxl)
> data <- read_excel("D:/data skri/data.xlsx")
> View(data)
> summary(data)
      x1      x2      x3
Min.   : 2.500 Min.   : 0.960 Min.   : 8.30
1st Qu.: 3.750 1st Qu.: 3.192 1st Qu.:19.43
Median : 5.400 Median : 4.138 Median :30.15
Mean   : 9.775 Mean   : 4.747 Mean   :34.22
3rd Qu.: 9.825 3rd Qu.: 6.612 3rd Qu.:45.20
Max.   :82.700 Max.   :10.817 Max.   :81.00
> library(moments)
> skewness(data)
      x1      x2      x3
4.2308791 0.8454263 0.8270316
> kurtosis(data)
      x1      x2      x3
19.924024 3.236133 2.953471
> mycentroid<-colMeans(data)
> clusters=cutree(hclust(dist(data)),k=3)
> clust.centroid=function(i, dat, clusters){
+   ind=(clusters==i)
+   colMeans(dat[ind,])
+ }
> sapply(unique(clusters), clust.centroid, data, clusters)
      [,1]      [,2]      [,3]
x1  6.231818 14.800000 82.70000
x2  4.487576  4.386667 10.81667
x3 30.709091 81.000000 64.60000
> clusters
[1] 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 2 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 3 1 1
```

UNIVERSITAS ISLAM NEGERI
ALAUDDIN
MAKASSAR



Riwayat Hidup

Muh. Fadil Ilyas akrab disapa Fadil lahir di Sungguminasa, 16 April 1996. Anak tunggal dari pasangan Ilyas Dg. Bali dan Hasriah Dg. Bau. Saya memulai pendidikan formal di SDN Paccinongan Unggulan pada tahun 2002 dan lulus pada tahun 2008. Pada tahun yang sama, saya melanjutkan pendidikan di SMPN 1 Sungguminasa dan lulus pada tahun 2011. Pada tahun yang sama pula saya melanjutkan pendidikan di SMAN 1 Sungguminasa dan lulus pada tahun 2014. Kemudian saya melanjutkan pendidikan di Universitas Islam Negeri (UIN) Alauddin Makassar Jurusan Matematika Fakultas Sains dan Teknologi program study Strata 1 (S1) sampai sekarang.